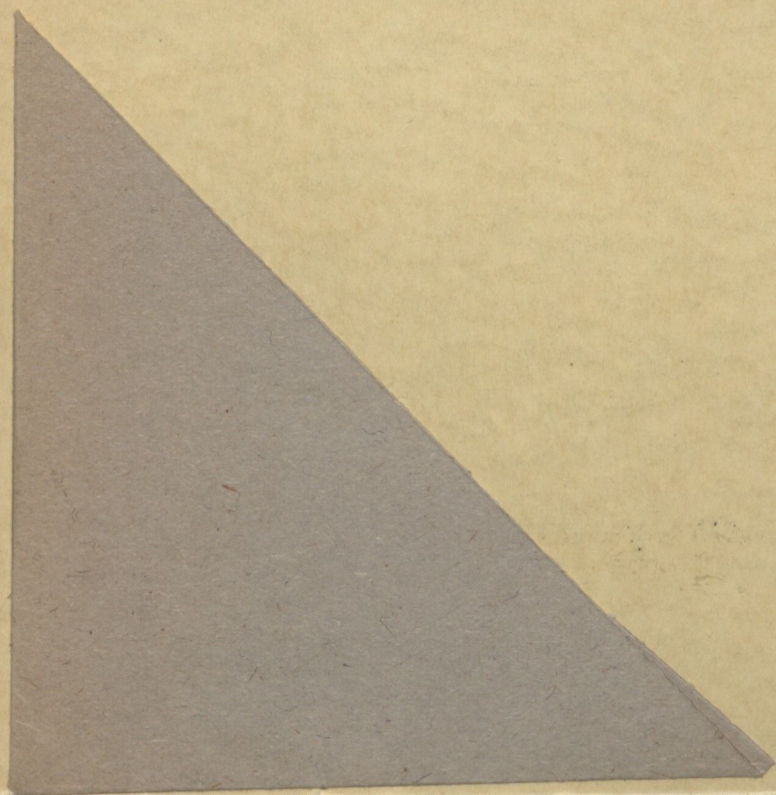


# Kifáradás, fáradtság, túlterhelés

IRTA :  
PETTENDI GIZELLA







# Kifáradás, fáradtság, túlterhelés

IRTA :  
PETTENDI GIZELLA



10960

A szegedi M. Kir. Ferencz József-Tudományegyetem Bölcsészeti-, Nyelv- és Történelemtudományi Karához benyújtott doktori értekezés.

Bíráló: *Dr. Várkonyi Hildebrand* egyetemi ny. r. tanár.

Társbíráló: *Dr. Bartók György* egyetemi ny. r. tanár.



g



## I. A kérdés mai állása.\*

Az iskola helyzetét a múltban és ma is megnehezíti az a kettős követelmény, hogy általános műveltséget adjon, de úgy, hogy munkája az egyre szaporodó ismeretanyag mellett se legyen túlterhelő. Az iskola ezt a feladatot minden igyekezete mellett sem tudja kielégítően megoldani, kitűnik ez a mind sűrűbben és súlyosabban felhangzó vádakkól, melyek első sorban az iskolát teszik felelőssé, ha a növendék nem tud megfelelni a követelményeknek.

A vád, hogy az iskola többet követel a gyermektől, mint amit az szervezetének megkárosítása nélkül el tud végezni, nem újkeletű. Már a XVI. században Sadoletó spanyol püspök és Contzen jezsuita író hangoztatják, hogy az iskola túlzott követeléseivel károsan hat a gyermek fejlődésére. Rousseau a XVIII. században lép fel nevelési elveivel. Főgondolata, hogy nem szabad a gyermeket az iskola négy fala közé zárni és fejlődő értelmét nem hasznos tárgyak tanulásával terhelni. A múlt században Lorinser német orvos éleshangú röpiratban támadja az iskolákat. Felelőssé teszi őket a gyermekek idegzetének megrongálásáért. Azóta is a leg-súlyosabb vádak az iskolákat az orvosok részéről érték.

Általánossá a túlterhelési panaszok a múlt század vége felé lettek. A külföldi és hazai szakirodalomban egyre sűrűbben követelik az iskolák reformálását ebből a szempontból is. A reformok feladata lenne az iskola munkáját mérsékelni. Ez a támadás az egész közoktatási rendszerre vonatkozik. A tapasztalat igazolta, hogy az iskola nem megfelelő eredménnyel dolgozik, az eredménytelenség okát egységesen megállapítani, ezen belül pedig a túlterhelés szerepét kellő világításba helyezni s így az orvoslás teljes lehetőségét megadni, nem sikerült.

A túlterhelés okait sokan a *reális tudományok* gyors előre törésében látták. Mivel ezeknek meg kellett adni a tantervben az őket megillető helyet, úgy akartak segíteni a

---

\* Jegyzet: A zárójelekben lévő számok közül az első mindig az „Irodalom”-ban felsorolt mű sorszámát, a második az idézett rész oldalazámát jelenti.

túlterhelt ifjúságon, hogy a klasszikus tárgyakat igyekeztek szűkebb térre szorítani. Ebből éles vita keletkezett, mikor azután dönteni nem tudtak, hogy melyik iránynak kell adni az elsőséget, különböző iskolatípusok felállításával gondolták a kérdést megoldhatónak, hogy a tananyag megosztásával kerüljék el a túlterhelést. Így keletkeztek a humán (klasszikai) és reáliskolák, s hogy a nem középiskolába való elemek részére is biztosítsák a művelődési lehetőséget, felállították a különböző szakiskolákat is. Magától értetődő, hogy a kérdést az iskolák szelektálása még nem oldhatta meg, mert minden középiskolának elsősorban általános műveltséget kellett adnia, annak mértéke pedig ugyanaz, akár a humán, akár a reáliskolát tekintjük, sőt akkor is, ha a növendék szakműveltségre törekszik. Így az általános művelődési anyag mellé felvéve az új tárgyakat, a növendékek helyzetét még csak súlyosbították az újabb intézkedések.

Nem alaptalanul hangzottak el panaszok *a tanároknak rendszertelen és hiányos kiképzése miatt sem.*

A túlterhelés kérdését azonban minden jóindulatú reform ellenére is látjuk kísértetni a nevelés terén, ma is a közoktatási reformok és törekvések egyik állandóan visszatérő problémája.

A kérdés megoldása nehéz, mert tárgyalásánál sok körülményt kell egyszerre figyelembe venni. Ez az összetettség okozza azt is, hogy *a túlterhelés létezését illetőleg is igen megoszlok a vélemények.*

1. Vannak, akik tagadják a túlterhelés létezését. Például egy francia orvos azt mondja, hogy ő még nem látott túlterhelt gyermeket. Ez a vélemény, mely vagy azon az általánosításon alapszik, hogy a gyermek nem hagyja magát túlságosan megterhelni iskolai munkával, mert abbahagyja a munkát, mielőtt túlterhelővé lenne, — vagy azon a meggyőződésen, hogy a gyermek elé szabott követelések olyanok, hogy egy közepestehetségű gyermek is meg tudja azokat oldani szervezetének károsodása nélkül, nem általános. Hogy a gyermekeken nem igen jelentkezik a túlterhelés, mint kóros jelenség, mert kibújnak a munka alól, még nem bizonyítja, hogy az iskola munkája nem túlterhelő.

2. Sokan vannak, akik elismerik ugyan, hogy van iskolai túlterhelés, de ez szerintük nem általános jelenség és semmi szín alatt sem olyan súlyos, mint azt azok tartják, akik az iskola munkáját határozottan túlterhelőnek látják.

3. Vannak azonban, akik az iskolai étellel járó sok és sokféle feladatot a gyermek erejéhez képest valóban túlsónak tartják, s hogy ennek hatása nem mindig jelentkezik, mint kóros tünet, azt a gyermeknek már előbb említett sze-



rencsés tulajdonságával, hogy kibúvik minden teher alól, magyarázzák.

A kérdés ma is foglalkoztatja a pedagógusokat, ma is mindennapos a panasz az iskolák ellen, s ma is újabb és újabb intézkedések igyekeznek az iskolások helyzetét könnyíteni. Az irodalomban is állandóan napirenden van a kérdés, nemcsak nálunk, hanem a külföldön is.

A Magyar Paedagógia évfolyamaiban sűrűn találkozunk a túlterhelés kérdésével. Az idevonatkozó cikkek közül a legtöbb a túlterhelés okait kutatja. Ezek között igen sok van, amely a túlterhelés eredetét a tanterv hiányainak tudja be. E kérdés jogosságát igazolja az a tény is, hogy a legilletékesbb helyen, a közoktatás legfelső fórumnál is találunk rendeleteket, amelyek a tanterv helyes megalkotásával akarják a további panaszok elejét venni. A túlterhelés kérdésével kapcsolatban adta ki Wlassich közoktatásiügyi miniszter 1895-ben azt a rendeletét (46:287—293.), amelyben gimnáziumi tantervünk reformjára hívja fel az illetékesek figyelmét. E rendelet visszhangjaként több észrevételt találunk ugyancsak a Magyar Pedagógiában. (20:446—450.)

A Magyar Paedagógia XII. évfolyamában a túlterhelés kérdésével kapcsolatban tárgyalja Sáfrány Lajos a szellemi munka és fáradás problémáját. (38:268—291., 473—501.) Ismerteti a szellemi munka és fáradás mérésére vonatkozó mérési módszereket, amelyeket két csoportra osztva mechanikai és pszichológiai módszereknek nevez. A mérési módszerek és egyénhány idevonatkozó vizsgálat ismertetése után azzal fejezi be Sáfrány cikkét, hogy a túlterhelés tárgyalásánál nem szabad figyelmen kívül hagyni: a tanulók különböző diszpozícióját, a tanárok különböző egyéniségét és a tanulók iskolán kívüli helyzetét.

Kornis Gyula „Kultúra és túlterhelés“ címen tartott előnöki megnyitót a Magyar Paedagógiai Társaság 1929. április 20.-i közgyűlésén (23:65—76.) és ott megállapította, hogy az iskolapolitika minden erejével igyekszik a túlterhelést megszüntetni. A helyzet azonban igen nehéz, mert a kultúra ismeretanyaga, amelyből a tantervkészítők az iskola számára az általános műveltség elemeit kiszemelik, évtizedről-évtizedre rohamosan nő. Az iskola élete is egyre szervezettebbé lesz s a tanulóknak mindig több és több idejét veszi igénybe. A gyermek a sokféle benyomást nem tudja megemésztetni, s a sok ismereti anyag zavaros káosszá lesz benne.

E körülményekkel kapcsolatban felemlíti Kornis az 1924.-i tantervrevíziót, amelynek a túlterhelés kérdését kellett volna megoldania, s ez igen súlyos feladat elé állította a kérdéssel megbízott pedagógusokat. Ekkor rendelték el a

szülői értekezletek tartását, hogy így az általános véleményből nyerjenek tiszta képet az új tanterv hatásáról. Hogy erről és a szülőknek egyre sűrűbben felhangzó túlterhelési panaszaikról világosan tudjanak ítélni, a szülők megfigyelései alapján akarták megállapítani, van-e a magyar középiskolában túlterhelés. A szülők feladata volt huzamosabb időn keresztül megfigyelni, mennyi időt töltenek a gyermekek az iskolai feladatok elkészítésével, s a rendkívüli órák mennyi idejüket veszik igénybe. Ezekből az adatokból és a tanügyi hatóságok megállapításaiból kitűnik, hogy a fiú- és leányközépiskolák felső- és középosztályaiban a tanulók legnagyobb része túlterhelt. Ez a tény határozottan megállapítható a gyermekeknek az otthoni tanulásra szükséges idejéből.

Pl. egy vidéki gimnázium tanulói közül:

2 órát tanul naponként	8%
3 „ „ „	23%
4 „ „ „	35%
5 „ „ „	26%
6 „ „ „	8%

Az egyik vidéki reáliskola tanulói közül:

1—1½ órát tanul naponként	2%
2—2½ „ „ „	15%
3—3½ „ „ „	75%
4 óránál többet tanul naponként	8—10%

Egy állami leánylíceum tanulói közül:

1 órát tanul naponként	1.6%
1—1½ „ „ „	3.7%
2 „ „ „	7.8%
2—2½ „ „ „	17%
3 „ „ „	21%
3—3½ „ „ „	19%
4 „ „ „	8%
4 óránál többet tanul naponként	21%

A tanulóknak tehát több mint a fele 3—4 óra alatt készül el a másnapi feladattal. A szorgalmasabb, de gyengébb tehetségű tanulónak minden erejét megfeszítve kell dolgoznia, hogy az iskola követelményeinek megfelelhessen.

A túlterhelésért nem szabad azonban, Kornis Gyula szerint, egyedül az iskolát felelősségre vonni. A túlterhelés okai két csoportra oszlanak: iskolai és iskolán kívüli okokra. Néhány, a tantervben lévő hiba mellett, rámutathatunk a jó tankönyvek hiányára, továbbá arra, a szakadéokra, mely a középiskolát az elemitől elválasztja, a helytelen órabeosztásra, a tanulmányi idő rövidségére, a tanárok gyakran túlzó követeléseire, a zsúfolt osztályokra, a délutáni elfoglaltsá-



gokra, mint a túlterhelés iskolai okaira. Nem kevésbé hibáztatja azonban írónk a szülők nemtörődomségét, mellyel a gyermek iskolai életét kezelik, a szülők hiúságát, mely rengeteg iskolán kívüli elfoglaltsággal terheli a gyermekeket s igen sok idejüket elvesz az iskolai munkától.

Hasonló szempontból tárgyalja a kérdést Péch Aladár (36:229—235.). Hangsúlyozza ő is, hogy igazságtalanság a túlterhelésért egyedül az iskolát okolni. Elfoglultságnak tartja, hogy a túlterhelési panaszok majdnem kizárólag a középiskolára vonatkoznak, bár a többi iskolákban is joggal lehetne a vádakát hangoztatni. A túlterhelés kérdésének enyhítésére ajánlja Péch Aladár a felvételi vizsgák visszaállítását, a tanárképzés fejlesztését, a tanulók állandó orvosi felügyeletét stb.

Loczka Alajos (27:6—11., 44—47.) szintén foglalkozik a túlterhelés kérdésével. A Magyar Középiskola lapjain két közlemény keretében tárgyalja az amerikaiaknak a túlterhelés elkerülésére vonatkozó törekvéseit. Az író szerint az amerikaiak minden felmerült kérdést szigorú vizsgálat alá vesznek, megállapítják az orvoslás módját és azonnal foganatosítják is.

A túlterhelés kérdésével kapcsolatban három tényező jut szerephez: a tanuló, a tanítók és a tananyag. Az amerikaiak mind a három tényező szerepével tisztában vannak. Iskoláikban minden gyermek a felvétel előtt intelligencia-vizsgán esik át, megállapítják minden egyes gyermek intelligencia hányadosát (a gyermek szellemi korának és életkorának hányadosa), s ennek alapján csoportokba osztják őket, s így minden gyermek szellemi fejlettségének megfelelő csoportban végzi tanulmányait. A gyermeket előre haladásában nem akadályozza az osztályhoz kötöttség, mert a gyorsabb fejlődésű gyermeket az előre haladásnak vizsgálat útján való megállapítása után másik csoportba osztják, s így mindenkinek biztosítják a képességeinek legjobban a megfelelő munkatempót.

A túlterhelés megakadályozását célozza az amerikai iskolákban az a rendszer is, amely a tantárgyak közötti szabad válogatást teszi lehetővé. Minden gyermek képességeit megvizsgálják felvétel előtt és a tantervet a gyermek egyéniségének, illetve egyes különleges képességének megfelelően módosítják.

A túlterhelés elkerülése készítette az amerikai pedagógusokat arra, hogy minden tantárgyból kihagyják azokat a részeket, amelyek a tanulók jövő élete szempontjából kevésbé fontosak, s így helyet teremtsenek azoknak az ismereteknek, amelyek a tudomány haladásával helyet követelnek.

Meglátták az amerikaiak azt a nehézséget is, amelyet a tudományok mindjobban szembetűnő specializálódása okoz a tanulóknak s éppen ezért az amerikai iskolák törekvése az, hogy minél kevesebb tantárgyban egyesítsék azokat az ismereteket, amelyek természetes kapcsolataiknál fogva egymáshoz tartoznak.

A túlterhelés elkerülése végett, írja Loczka, az amerikaiak eredményesen használják ki az iskola és a szülők együttműködését. Ez az együttműködés a tanárok munkájának ellenőrzésére is szolgál, s így megakadályozzák, hogy a tanárok helytelen eljárása az iskolai munka eredményét károsan befolyásolja.

Loczka az amerikaiak példájára helyénvalónak tartaná, ha a mi közoktatási szervezetünk is szabadabb mozgást tenne lehetővé a tanításban, mert így a tanárnak módjában állna a tanítás menetét a gyermekek képességeinek megfelelően módosítani. Kíváncsún tartja írónk a tanári kar egyöntetű munkáját, továbbá a szülői ház és iskola együttműködését.

Mivel a túlterhelés kérdése összefügg a fáradás jelenségével, szükségesnek tartjuk megemlékezni Fekete Sándor: *Munka és fáradás* című könyvéről, amelyben az író elsősorban közgazdasági kérdéseket tárgyal, de a munka és fáradás kérdésének fejtegetésével általános, tehát az iskolai munkára is érvényes megállapításokat tesz. (16:1—91.)

Minden munkában két tényező különböztethető meg: szellemi és testi. A testi rész látható munkaeredményben nyilvánul, míg a szellemi rész a munka célszerű irányításában jut kifejezésre. A munka az ember természetes életmegnyilvánulása, mondja a szerző (16:13.). Kezdetben tehát az ember munkával egy bizonyos energiatartalékot fogyaszt el, s ez az energiatartalék ösztönzi tulajdonképpen a munkára, csak hogy a munkát a tartalék elfogyasztása után is folytatni kell s ez elveszi a munkakedvet, amely egy bizonyos határnál kedvetlenséggé változik át. Ez a kedvetlenség az oka annak, hogy az ember később már csak az élet kényszerítő hatása alatt dolgozik. A munka tovább folytatása következtében a rosszérzés olyan határig fokozódhat, amelynél a fizikai vagy szellemi erőfogyasztás az egészségre ártalmassá válik.

Foglalkozik továbbá a szerző a munka mérésével, a fáradással, a pihenés kérdésével, a munkaidővel s több gyakorlattal, a munkásosztályt érdeklő kérdéssel. Munkája végén a foglalkozás helyes megválasztásáról szól, amelynek lehetővé tétele és elősegítése szerinte elsőrangú állami feladat.

A külföldi szakirodalomban is találkozunk túlterheléssel foglalkozó munkákkal. *Herbert Holtorf* (19:1—119) az ifjúság feleleteiből akarja megállapítani a túlterhelés léte-



zését és azt, hogy milyen mértékben és arányban van a német középiskolák ifjúsága túlterhelve. *Holtorf* 730 értett-ségizett német tanuló feleletét dolgozta fel.

A kérdés, amelyre a göttingai, marburgi, giesseni, königsbergi egyetem első és második szemeszterének hallgatói és néhány, éppen az érettségi után lévő tanuló felelt, a következő volt: „Érzett-e túlterhelést a középiskolában?” A feleletek mind olyan tanulóktól származtak, akik már néhány hónappal elhagyták a középiskolát, így még élt bennük az iskolai élet emléke, de az a rövid idő, mely elválasztotta őket az iskolától, elég volt arra, hogy elfogulatlanul tudjanak felelni a kérdésre.

A vallomás őszinteségét a vizsgáló pszichológusok azzal akarták biztosítani, hogy nem tették kötelezővé a névaláírást. A vizsgálatot 1929. novemberében és decemberében folytatták le. A statisztikánál a pozitív feleletek közé számították azokat is, amelyekben csak időnkénti túlterhelésről panaszkodtak, továbbá azokat is, amelyek körülbelül így foglalhatók össze: „Ha mindent elvégeztem volna, egész biztos éreztem volna a túlterhelést, a valóságban azonban sokkal kevesebbet dolgoztam, mint amit az iskola előírt, másolással, csalással segítettem magamon”. (13:100). A kérdések elbírálásánál figyelembe vették azt is, hogy nem mindig az iskola a túlterhelés oka. Egészségi állapot, szülők gazdasági és társadalmi helyzete, átmenet egyik iskolából a másikba, szintén okozhatnak túlterhelést. A pozitív feleletek között találunk olyanokat is, hogy a tanuló azért érzett túlterhelést, mert nem tehetségének megfelelő iskolába járt. Ezeknek a feleleteknek a száma azonban nem nagy. Nem sorolták azonban a pozitív feleletek közé azokat, amelyeknél maga a növendék elismeri, hogy gyenge képessége volt az oka a túlterhelésnek.

A túlterhelt tanulók száma %-ban is kifejezve:

A táblázatokban használt rövidítések jelentései:

G. = Gymnasium.

Refg. = Reformgymnasium.

Rg. = Realgymnasium.

Refrgr. = Reformrealgymnasium der Regelform.

Refrg. = Reformrealgymnasium mit Latein.

Or. = Oberrealschule.

Ol. = Oberlyzeum.

Olo. = Oberlyzeum der Oberrealschulrichtung.

Rgst. = Realgymnasiale Studienanstalt.

Grdo. = Grundständige Deutsche Oberschule.

Do. = Deutsche Oberschule in Aufbauform.



Iskolafaj	Összesen			porosz			hesseni		
	össz.	túlt.	o/o	össz.	túlt.	o/o	össz.	túlt.	o/o
A. I.									
1. G.	232	42	18.1	207	36	17.3	25	6	24
2. Refg	7	0	—	7	0	—	—	—	—
3. Rg.	91	16	17.5	73	14	19.1	18	2	12.5
II.									
1. Refrgr.	19	3	(15.7)	19	3	15.7	—	—	—
2. Refrg.	95	25	25.7	97	25	25.7	—	—	—
3. Or.	184	50	27.1	123	30	24.3	57	19	33.3
B.									
1. Ol.	21	4	(14.2)	21	4	14.2	—	—	—
2. Olo.	21	6	(28.5)	20	5	(25)	1	1	—
3. Rgst.	17	4	23.5	17	4	23.5	—	—	—
C.									
Grdo.	10	1	—	10	1	—	—	—	—
D.									
Do.	31	13	41.9	31	13	41.9	—	—	—
Összesen	730	164	22.5	625	135	21.6	99	28	28.2

Az adatok feltüntetik az egyes iskolafajokban végzett növendékek számát, a túlterhelt tanulók számát, összesen és különválasztva a porosz és hesseni iskolákat. Ezek az adatok általános érvényűek, mert az iskolaviszonyok egész Németország területén megegyeznek, s így a kapott nagyszámú felelet mértékadó az egész birodalomra.

A számok viszonyai erősebben tűnnek ki, ha a rokon iskolafajokat egybefoglalva nézzük az adatokat.



Iskolafaj	Összesen			porosz			hesseni		
	össz.	túl.	%	össz.	túl.	%	össz.	túl.	%
A.									
Gimnásium	239	47	17·3	214	36	16·7	25	6	24
Reformreal- gimnázium	116	28	24·1	116	28	24·1	—	—	—
Real- gimnásium	91	16	17·5	73	14	19·1	16	2	12·5
Oberreal- schule	184	50	27·1	123	30	24·3	57	19	33·3
B.									
Oberliceum	42	10	23·8	41	9	21·9	1	—	—
C.									
Deutsche Oberschule in Aufbau- form.	31	13	41·9	31	13	41·9	—	—	—

A gimnáziumhoz hozzávéve a reformgimnáziumot, s a reformrealgimnáziumokat és oberliceumokat is, összefoglalva.

Az adatok számításánál Holtorf azt is figyelembe vette, hogy a növendék nagy vagy kis városból származik-e, s mint a táblázat mutatja, azt találták, hogy van ugyan eltolódás a kis várostól a nagy város felé, de nem olyan nagy, mint az várható lenne.

Az iskola helye	730 feleletből		164 túlt. i panaszból	
Nagy város	222	30·4%	58	35·3%
Közepes város	256	35·6%	58	35·3%
Kis város	243	33·2%	48	29·2%

Az adatok további vizsgálatából kiderül, hogy a szociális helyzet nem játszik nagy szerepet a túlterhelés érzésénél, sokkal nagyobb szerep jut azonban a tanulmányi előmenetelnek.

*Az adatok százalékban vannak véve.*

Iskola faj	jó	jóátlag	átlag	rosszátlag	gyenge	először gyenge felsőben átlag
A. I.						
1. G.	21·4	33·3	28·5	11·9	2·3	2·3
3. Rg.	12·5	56·2	25·0	6·2	—	—
II.						
Refrgr.	(33·3)	(66·6)	—	—	—	—
Refrg.	28·0	40·0	24·0	4·0	—	4·0
Or.	31·0	46·0	24·0	14·0	—	—
B.						
1. Ol.	(25)	(75)	—	—	—	—
2. Olo.	(16·6)	(66·6)	(16·6)	—	—	—
3. Rgst.	(50)	(5·0)	—	—	—	—
C.						
Grdo.	—	100	—	—	—	—
D.						
Do.	53·8	30·7	—	15·3	—	—
Összesen	23·1	43·9	21·3	9·7	0·6	1·2

Ezekből az adatokból a következőket állapítjuk meg: A túlterhelés érzése nagyobb mértékben jelentkezik a jó, mint a rossz tanulónál. A jó vagy átlag jó tanulók 67%-a túlterhelt, míg a rossz vagy átlag rossz tanulókból csak 10·3 %. Ha ezekből az adatokból még leszámítjuk azokat, akik nem felső iskolába valók, méginkább kitűnik a különbség. Le kellene vonni, a túlterheltek számából még azokat a feleleteket is, amelyekből kitűnik, hogy sport vagy más elfoglaltság miatt jelentkezett a túlterhelés. Így azonban elenyésző csekély lesz a túlterheltek száma.

Az egyes iskolafajokban a végső eredmény %-ban kifejezve:

Iskola faj	%	Iskola faj	%
A. I.		B	
G.	15.5	Ol.	(14.2) 23.8
Refrg.	—	Olo.	(28.5)
II.		C	
Refrgr.	(15.7) 23.2	Grdo,	—
Refrg.	24.8	D	
Or.	23.3	Do.	36.1
		Összesen	20.1
		A 9 éves felső iskolában	19.4

A túlterhelési panaszok felső határa %-ban a 9 éves felső iskolát végzeteknél: 19.4 %.

Az adatokból azt a megállapítást tehetjük, hogy az eredmények általában *kedvezőek*. A feleletek igazolták azt a feltevést is, hogy a tanulók az akár kvalitatív, akár kvantitatív túlterhelő munkát nem végzik szívesen.

A túlterheléssel kapcsolatban tisztázni akarták a házi feladatok kérdését is. Kitűnik a kapott feleletekből, hogy a tanulók nagyrésze szívesen végzi el a házi feladatokat, csak a házi dolgozatoktól idegenkedik.

(+ -szal jelöljük azokat a feleleteket, amelyek a házi feladatok mellett, — -szal, amelyek a házi feladatok ellen szólnak. Az adatok %-ban vannak véve.)

házi feladatok		házi dolgozatok		math.ai házi felad.	
+	—	+	—	+	—
73.1	17.0	46.3	44.2	67.9	22.5

A pozitív feleletek száma összesen 62.7%, a negatív feleleteké 23.9 %. Amelyik tanuló nem érzi a házi feladatok túlterhelő súlyát, az nem is panaszkodhat túlterhelésről. A túlterhelt tanulókat tehát nem a pozitív 62.8%, hanem a negatív 23.9 % között kell keresnünk. Ha összehasonlítjuk a túlterhelt tanulók számával ezeket a feleleteket, azt találjuk, hogy a számok igen közel esnek egymáshoz.

Ezekből az adatokból azt látjuk, hogy a német ifjúság túlterhelése saját vallomása szerint, nem oly nagyfokú, mint

azt egyesek állítják, de hogy magyar viszonyokra is ugyanez áll-e, azt csak egy hasonló széleskörű vizsgálat tudná tisztázni.

Rendelkezésünkre áll ugyan 1936-ból 23 egyetemi és főiskolai hallgatónak a kérdésre vonatkozó felelete. A szegedi egyetemen Várkonyi Hildebrand egyetemi tanár úr azon kérdésére, hogy érzett-e a középiskolában túlterhelést, összesen 23 feleletet kaptunk. A feleletek közül, amelyek leginkább a tanítóképző intézetekre vonatkoznak, 17 állítja az iskolai munka túlterhelő voltát, s csak 6 feleletet kaptunk, amely nem panaszkodik túlterhelésről. A legtöbb felelet a sok anyagot, s különösen a nagyon sok időt lefoglaló írásbeli feladatot hozza fel a túlterhelés okának. Többen a helytelen módszert és túlzott követeléseket hibáztatják, de vannak, akik a szülők hiúságát okolják a túlterhelésért.

Ez a néhány felelet ugyan elenyészően kevés a Holtrof 730 feleletéhez képest, de a feleletek aránya közti különbség elég szembetűnő arra, hogy a kérdést ne akarjuk tisztán szubjektív motívumok alapján eldönteni. Különben is, ha a magyar iskolák munkájáról szubjektív feleletekből akarunk ítéletet mondani, mint már említettük, a Holtorféhoz hasonló széleskörű vizsgálatra lenne szükség.

A statisztikai vizsgálatok elvégzése előtt azonban szükségesnek látszik bizonyos fogalmaknak tisztázása, nevezetesen annak a kérdésnek a vizsgálata, miben áll tulajdonképpen a túlterhelés, mi annak a lélektani lényege? Mi a szellemi munka és melyek annak a törvényei?

A következőkben tehát célunk az, hogy meghatározzuk a szellemi munka lefolyását, megállapítsuk elsősorban a szellemi munka lefolyását, megállapítsuk továbbá a szellemi munka hatásait, elsősorban leírjuk a fáradás jelenségét, mely, ha kimerüléssé fokozódik, legtöbb esetben a túlterhelés következménye.



## 2. A szellemi munka lélektani elemzése

Az első feladat: a szellemi munka fogalmának *meghatározása*, melyet követnie kell a munka *mérésére* vonatkozó elméletek és eredmények felsorolásának. „A munka céltudatos tevékenység, melynek eredménye valamely mű (érték),” (25:III. 3) amelyet a játéktól éppen a célkitűzés különböztet meg, mert a játéknál csak a tevékenység a fontos, míg a munkánál eszköz a cél eléréséhez. A munkánál számba kell venni az eredményt is, amely szubjektív, individuális értékű, hacsak az egyén számára értékes, és objektív, szociális, ha általános értéket képvisel.

Az iskola minden tevékenységét munkának kell felfognunk, mert az iskola határozott célt tűz ki maga elé: a művelődés tartalmának átadását és az egyénnek minél teljesebb kifejtését. Az iskola munkája azonban elsősorban individualis értékű, mert az egyén kifejtése individualis érték, amennyiben azonban minden kifejlesztett egyén a társadalom számára is értéket képvisel, az iskola munkájának van objektív értéke is, a szubjektív érték azonban háttérbe szorítja.

A munka pedagógiai tárgyalásánál a gyermek teljesítményeinek meghatározása, továbbá a munka lélektani elemzése a cél, amelyre azért van szükség, mert egészen más képet kapunk a munkáról, ha nemcsak a pusztá eredményeket vesszük számításba, hanem a munka lélektani lefolyását is vizsgáljuk.

A munka lélektani tárgyalását megnehezíti az a körülmény, hogy *nem lehet a szellemi munkát elválasztani a testitől*, mert minden szellemi munka mellett végzünk testi munkát és fizikai munka sem végezhető szellemi tevékenység kizárásával. A szellemi munkánál a pszichikai, testinél a fizikai összetevő a túlnyomó.

A *szellemi munka* értelmi tevékenység, amely strukturálisan épül fel a következő tényezőkből:

1. Fix elemek alkotása (érzéklet, szemlélet, képzet, fogalom, stb., mint az értelmi kapcsolások előfeltételei).

2. Ezen fix elemek kapcsolása (asszociáció, fantázia,

gondolkodás).

3. A kapcsolatok további kapcsolása, rendezése, szintetizálása.

Az értelmiség középpontját tevő kapcsolások igen sokfélék; jelentik a dolgok közt emberi értelmünkkel felfedhető vagy tehető viszonyításokat, összefüggéseket. A kapcsolások lehetnek:

1. ok-, okozati determinációk, 2. alapkövetkezmény szerint való viszonyítás determinációk, 3. dinamikus hatást jelölő determinációk, 4. strukturális determinációk, 5. szűkebb értelemben vett relációs determinációk, 6. fejlődés determinációk, stb. (8:12—14.)

A régebbi felfogással szemben, amely a szellemi munkát a többi tényezők figyelembe vétele nélkül oly tevékenységnek fogta fel, amelynél csak az értelem jut szerephez, a mi álláspontunk az, hogy a szellemi munka értelmi tevékenység, de az egész személyiség részt vesz benne és módosítja annak lefolyását. A szellemi munka sem egyéb, mint ingerek befogadása, megőrzése és feldolgozása, melyben a személyiség szűkségeit, érdekeinek és érdeklődésének, tendencia és érzelmi világának is megfelelő szerepe van, melyet a szellemi munka lélektani vizsgálatának során nem hagyhatunk figyelmen kívül, épp oly kevésbé, mint a munka fiziológiai és alakítási feltételeit.

A szellemi munka lényegének meghatározása után rátérhetünk a szellemi munka kísérleti vizsgálatainak tárgyalására. A kísérleti vizsgálatok nagy része a munka *nagyságának* és *minőségének* meghatározására vonatkozik. Az egyszerű fizikai munka az erő és út szorzatával mérhető. Ha pl. ergográfal kísérletezünk és az ergográf súlyát a középső ujjal emeltetjük, a végzett munka nagyságát az ujj hajlításiával megtett út és a súly szorzata adja. Ha a munka minőségét is figyelembe akarjuk venni, határozottan elő kell írni a munka menetét és az attól való eltérések számából és nagyságából meghatározhatjuk a végzett munka minőségét. Összetettebb testi munka mérése nem ilyen egyszerű, mert a teljesítmény nagyságát nemcsak az elhasznált erő mennyisége, hanem az ügyesség is befolyásolja.

Legnehezebb a szellemi munka mérése, mert a szellemi munkánál az eredmény nem ad tiszta képet a teljesítmény nagyságáról. A nehézséget az okozza, hogy a szellemi munkánál elhasznált energia mérésére nincs mértékünk.

A végzett szellemi munkát a *szervezetre kifejtett hatásból* igyekeztek a pszichológusok megállapítani. A szervezetben a szellemi munka változásokat hoz létre, amelyek a szellemi munka nagyságára engednek következtetni. A múlt századvégi kísérletek arra irányultak, hogy megállapítsák,

vajjon a szellemi munka hatására előállott anyagcserefokozódás arányos-e a végzett munka nagyságával. Sikertült kimutatni, hogy a szellemi munka hatására az oxigénfogyasztás és a szénsavtermelés fokozódik. *Lehmann Alfréd* kopenhágai intézetében azt is kimutatták, hogy az oxigénfogyasztás és szénsavtermelés a munka komplikáltságával nő. Ezt az eredményt további kísérletekre alkalmazni körülményes, mert minden szellemi munka mellett testi munkát is végzünk s így minden egyes esetben meg kellene határozni a testi munka hatására előálló változások nagyságát.

Célszerűbbnek látszik tehát a szellemi munka mérésére olyan tevékenységek változását felhasználni, amelyek egyenesen összefüggnek a szellemi munkával. A *figyelem* koncentrációjával és differenciáltságával alkalmasnak látszik a munka mérésére, mert a munka menetét a figyelem változása lényegesen befolyásolja. A figyelemmel való munkamérésnél a figyelem koncentrációján kívül meg kell még különböztetnünk: 1. a figyelem feszültségének intenzitását, amely az egyén szubjektív szellemi megerőltetésének intenzitását is kifejezi, 2. a figyelem terjedelmét, vagyis azon tárgyak számát, amelyek egyidejűleg foglalkoztatják a figyelmet, 3. a figyelem kvalitatív differenciáltságát, amely a figyelem teljesítményének minőségét fejezi ki, 4. továbbá a figyelem feszültségének idejét, 5. végül a figyelem ingadozásának arányosságát. A figyelemmel tehát nemcsak a munka eredményét tudjuk számba venni, hanem megfigyelhetjük a munkát lefolyása közben is. Ha a figyelem egyes összetevőit vesszük alapul, kapjuk a munkaeffektus egyes részleteit, amelyek azonban együtt meghatározzák a szellemi munka egész menetét. A figyelem oly általános pszichikai tevékenység, amely minden pszichikai munka kísérője, vagyis az egyén viselkedése a különböző tevékenységekkel szemben, és épen ezért alkalmas szellemi munka általános vizsgálatára.

Mivel a munka legegyszerűbb esetben sem halad egyenletesen, mennyisége és minősége időről időre változik, a munka lefolyását a mérési eredmények alapján *grafikusan ábrázolhatjuk*, s így kapjuk a *munkagörbét*, amely szemlélteti a munka változását. Ha az abszcisszán az időegységek számát, az ordinátán a végzett munka mennyiségét tüntetjük fel, kapjuk a munka kvalitatív görbét, ha pedig az ordinátán az elkövetett hibák számát ábrázoljuk, a kvalitatív munkagörbét kapjuk. A munka menete egyénenként különböző és függ a végzett munka minőségétől az egyén képességeitől, pillanatnyi dispoziójától, továbbá a munkához való viszonyától.



A munka menetére a már említett figyelmen kívül igen nagy hatása van az *érdeklődésnek* is, amely közvetlenül a figyelmet befolyásolja s csak közvetve a munkát. A munka érdekessége fokozza a teljesítmény jóságát. A munkára ható tényezők *Kraepelin* szerint (32:III. 49.): a *gyakorlás*, a *fáradás*, a *megszokás*, a *serkentés* (Anregung), az *ösztönzés* (Antrieb) a *gyakorlásvesztesség*, a *pihenés*. Ezek a tényezők *Thorndike* szerint (44:238) mind kettős értelemben használatosak: vonatkozhatnak a teljesítőképesség objektív változására és jelölhetik az okokat is, amelyek a változást előidéznek. Ő csak a teljesítőképesség objektív változását érti alattuk. A *gyakorlás* kedvezően hat a munka menetére, a megszokott munka az agyban könnyebben folyik le, kevesebb fáradással jár. A gyakorlás jótékony hatása azonban csak a munka kezdetén érezhető, mert ha a pályák már begyakorlódtak, vagy, ha a munka huzamosabb ideig tart, mindinkább a *fáradás* nyomul előtérbe s a munkagörbe süllyedni kezd. A *megszokás* ugyanúgy hat a munka eredményére, mint a gyakorlás, a káros erőkkel szemben ellenállást, a kínos érzésekkel szemben közönyt jelent, s így a munka eredményét javítja. A *serkentés* is a munka eredményének jóságát segíti elő, amely a teljesítmény emelkedésében nyilvánul és a munkára begyakorolt egyéneknél jelentkezik különösen a munka elején. Lényegesen befolyásolja a munka menetét az „Antrieb“, az *ösztönzés*, mely múltó, akaratit feszültség. Ez akkor mutatkozik, ha a dolgozó egyén észreveszi munkájának hanyatlását. Általánosan jellemző a munka végét jelző képzet hatása (Schlussantrieb), mely a munka végéhez való közeledés tudat hatására keletkezik. Ösztönzés keletkezik a munka közben akkor is, ha a fáradás vagy más zavaró körülmények hatására hanyatlás áll be, s ezt a dolgozó egyén észreveszi. A *gyakorlásvesztesség* a munka megszakítására áll elő. Ez a munka eredményét rontja, mert az újrakezdésnél ismét alkalmazkodni kell a munkához, s csak bizonyos idő elteltével éri el ismét a teljesítmény a megszakítás előtti értéket. A pihenés az erőszükséglet pótlása és felujtása, amely, ha nem megfelelő módon iktatjuk, éppen a gyakorlásvesztesség és felejtés miatt károsan hat a munka eredményére.

*Meumann* a *Kraepelin*-féle összetevők legnagyobb részét a figyelem ingadozásával magyarázza. (32:III. 37—42.) Szerinte a munkát befolyásoló tényezők a *figyelem alkalmazkodására* és *fáradására* vezethetők vissza. Ezek a hatások a munkagörbékben kimutathatók és arra engednek következtetni, hogy nem mindegyik hatás érvényesül minden görbénél egyenlő mértékben. Az egyes munkagörbék vizsgálatánál nagy egyéni különbséget találunk, s így az embereket mun-



kavégzésük módja szerint *tipusokra* oszthatjuk. A vizsgálatok alapján általában három főtipust szoktak megkülönböztetni, melyeket Meumann *emelkedő, eső* és *közepes szinten maradó* munkatípusoknak nevez (32:III. 49.) *Emelkedő* az a típus, amely a munka kezdetétől állandó emelkedést mutat s a munka vége felé éri el a maximumot; *eső jellegű* az, amely az első részben dolgozik maximális teljesítménnyel, s egész a munka befejezéséig folytonos esést mutat; a *közepes* munkatípusnál a teljesítmény a legnagyobb értéket a munka közepén éri el, lassan emelkedik, az alkalmazkodás lassú, a fáradás itt talál a legnagyobb ellenállásra. Ezek a típusok azonban nem állandó jellegűek. A munka menete különböző munkáknál más és más, igen sokat számít az egyénnek a munkával szemben elfoglalt állása, a dolgozónak a munkához való viszonya. Sokkal nagyobb és jobb eredménnyel dolgozik mindenki, ha tisztában van a munka céljával s ha a munkát lefolyása közben maga is figyelemmel tudja kísérni.

A munka kísérleti vizsgálatánál lehet mérni a munka eredményét minőség és mennyiség szerint, lehet továbbá vizsgálni, hogy az egyes, a munka menetét és eredményét befolyásoló összetevők hatására hogyan alakul a munka eredménye. A legnagyobb jelentőségű a munkára ható tényezők közül a kifáradás, amelyről a szellemi munka higiéniaja címen fogunk beszélni.

### **3. A szellemi munka higiénája.**

A szellemi munka gyakorlati higiénáját az a törekvés hozza létre, hogy a szellemi munkára természetes és normális feltételeket akarunk teremteni, amelyek mellett az erőelhasználás minimális lesz. A szellemi munka higiénájának feladata éppen abban áll, hogy a munkánál elhasznált erő nagyságát és a tipikus változásokat, amelyek a munka hatására keletkeznek, megállapítsa, azokat kísérletileg vizsgálja, s a kísérleti eredményekből praktikus és elméleti következtetéseket vonjon le a pedagógia elmélete és gyakorlata számára.

Minden munka természetes következménye az erőelhasználás, amelynek eredménye a fáradás valamely mértéke, vagy a kifáradás. A fáradás azonban csak akkor káros jelenség, ha a szervezet nem képes az elhasznált energiákat minden nagyobb nehézség nélkül pótolni, azaz, ha a munkát a fáradás ellenére is folytatjuk, mielőtt a pihenés teljes lenne.

Fáradásnak nevezzük azt az állapotot, amelyben az előbb minden nehézség nélkül végzett munka nagyobb megterheléssel és csekélyebb eredménnyel folytatódik. A fáradás következtében általában csökken az izom- és idegrendszer ingerelhetősége, a szervezetben bizonyos fáradásmérgek, az anyagcsere mérgező produktumai, az idegek és izmok bomlástermékei keletkeznek, amelyek a vér által a test minden részébe eljutnak s az idegrendszert károsan befolyásolják az idegsejtek és izmok anyagának elhasználásával, továbbá az anyagcsere általános változásaival, amely a lélegzés, vérkeringés, emésztés zavaraiiban nyilvánul.

Az a tény, hogy a vér útján a fáradás különböző mérgező termékei eljutnak a szervezet minden részébe, s a mérgező anyagokkal telített vér körüljárja az agynak dolgozó és nem dolgozó részét is, megengedi, hogy a fáradást egy oly általános jelenségnek fogjuk fel, amely fokozatosan és folytonosan veszi birtokába az egész szervezetet, még pedig úgy, hogy az összetettebb tevékenységeken előbb jelentkezik a fáradás, s a legegyszerűbb résztvékenységek szűnnek meg legutoljára.

Mivel minden munka erő elhasználással és mérgező anyagok termelésével jár, mind a testi, mind a szellemi munka természetes következménye a fáradás. Külön testi és szellemi fáradásról csak olyan értelemben beszélhetünk, amilyen értelemben szellemi és testi munkáról beszéltünk, azaz csak viszonylagosan tudjuk őket elválasztani. Szellemi munkánál természetesen a központi idegrendszerben lép fel először a fáradásérzés és innen terjed át a szervezet különböző részeire.

Az a körülmény, hogy a fáradás birtokába veszi azokat a szerveket is, amelyek a munkában közvetlenül nem vettek részt, igen fontos a fáradás mérése, mert ennek alapján a fáradást mérhetjük a szervezet különböző tevékenységeinek változásával. Így felhasználták fáradásmérésre azokat a változásokat, amelyek a fáradás hatására keletkeztek a szervezet legkülönbözőbb helyein. Azt igazolták ezek a megfigyelések, hogy a fáradás növekedésével a vérnyomás jelentősen csökken, az érverés lassúbbá válik, továbbá azt is tapasztalták, hogy az inger — különbség — küszöb minden területen nagyobbodik, ami az idegek tevékenységének csökkenésével magyarázható. Nagyfokú fáradásnál a motorikus tevékenység is csökken, nemcsak a dolgozó, hanem a viszonylag nyugalomban levő szervi területeken is, ami azt bizonyítja, hogy a szellemi fáradás a motorikus idegekre is kiterjed. Meghosszabbodik a reakciós idő is a fáradás következtében, nehezebb lesz a gondolatok reprodukálása, a fáradás tehát mind a periférikus, mind a központi idegrendszert birtokába veszi.

A munkára nézve a fáradásnak legfontosabb megnyilvánulása az egyre fokozódó általános munkaképtelenség, amely szubjektív szempontból a munkától való idegenkedésben, ellenszenvben nyilvánul, s legyőzéséhez állandóan új ösztönzésre van szükség.

A tárgyalt jelenségek a fáradás fiziológiai folyamatával magyarázhatóak. A fáradás fiziológiai folyamata kettős. Egyrészt a dolgozó szerv biológiai anyagának elhasználásából, másrészt a fáradási mérgek termeléseiből áll. Ezek a fáradás mérgek, az ún. n. toxinok, a dolgozó szervezetre károsan hatnak, őt cselekvésében akadályozzák. Mindkét folyamat lejátszódik, akár szellemi, akár testi fáradásról beszélünk. Az első folyamatot, amely a már meglévő anyagokat feldönti, negatívnak, a másodikat, amely a toxinokat termeli, pozitív folyamatnak tekinthetjük. Ennek a pozitív folyamatnak a hatására a dolgozó izmokból tejsav és foszforsavas káli válik ki, amely lassan szétterjed az izmokra és idegekre és kelti a fáradás érzését. Ezen mérgező toxinok jelenlétét si-

került kimutatni a dolgozó szervezetben. Azt találták ugyanis, hogy a munka után az idegsejt más kémiai visszahatást mutat, mint munka előtt, s ezt a változást csak a mérgező anyagok okozhatják. *Mosso* és *Vermorn* a toxinok keletkezését fiziológiai kísérletekkel mutatták ki, melyeket állatokon végeztek. *Weichardtnak* sikerült kimutatni, (32:III. 166.) hogy a szervezet egy antikenotoxint is termel, amely a fáradásmérget igyekszik ellensúlyozni. *Weichardt* a fáradást okozó mérget, amelyet ő kenotoxinak nevezett, s az ellene ható antikenotoxint izoláltan előállította. Ezekkel az anyagokkal először állatokon, majd embereken is kísérleteztek és az eredmények igazolták azt a feltevést, hogy a fáradásérzést a konotoxin elterjedése okozza, az antikenotoxin alkalmazásával pedig sikerült a fáradtságot megszüntetni.

A fáradást kétségtelenül ezek a kenotoxinok okozzák, hatásukhoz járul még a sejtállomány fogyasztása is, amely szintén a munka hatására következik be. A szervezet ezeket a káros hatásokat le akarja küzdeni, amit részben az ellenméreg termelésével ér el, nagyobb mértékben azonban a pihenéssel egyenlíti ki.

A *pihenés* jelenségét vizsgálva, legelőször is azt a megállapítást tehetjük, hogy az különböző tényezőkből állhat. Legfontosabb a pihenés tényezői közül az alvás, mert alvás közben az anyagelhasználás lényegesen csökken s az anyagpótlás rohamosabban megy végbe. Az alváshoz hasonló hatással jár a teljes nyugalom is. A táplálkozás is a „pihenés” egyik tényezője, mert anyagot szolgáltat a szervezet elváltzott részeinek újjáépítéséhez. Harmadik tényezője a pihenésnek a lélegzés és vérkeringés gyorsítása, mert ezzel a mozgások közvetett hatásával a mérgező anyagok eltávolítását könnyítjük meg.

A fáradásnak *tisztán pszichés* oldala is van. A fáradás objektív értelemben a szervezet általános biológiai állapota, *szubjektív értelemben* pedig a tudatnak a megváltozása, amely a *teljesítményre való képtelenség kellemetlen* érzésében nyilvánul. Ehhez járul bizonyos bágyadságnak, álomságnak érzése is.

A fáradás szubjektív és objektív oldala nem mindig jelentkezik együtt. Csökkenhet a munkateljesítmény anélkül, hogy fáradásérzés keletkeznék, s viszont a fáradásérzéssel sem jár mindig együtt a teljesítmény csökkenése. Ez azzal magyarázható, hogy a fáradást sok tényező befolyásolja, igen nagy szerep jut pl. az érdeklődésnek is a fáradásérzés érvényesülésénél; erről és a többi tényezőről is a mérési módszerek ismertetése után fogunk szólni.

A mindennapi életben a fáradást *külső jelekből* ítéljük meg. Azonban a dolgozó külső viselkedési formáiból és



teljesítményének csökkenéséből sokszor hamis következtetéseket vonhatunk le. Nehéz határt vonni a fáradás különböző tárgylagos fokai között. *Túlfáradásról* (Übermüdung) beszélünk, ha a fáradás káros hatással jelentkezik, azaz, ha a pihenés hosszasan áll elő. A fáradás legmagasabb foka azonban élesen elválasztható a közönséges fáradástól. *Kimerülésről* akkor beszélünk, ha a munkát semmi körülmények között sem tudjuk folytatni, ha a dolgozó teljesítő képessége megszűnik.

#### 4. A fáradásmérés módszerei.

A munka lélektani folyamatára ható tényezők közül a legnagyobb jelentősége a fáradásnak van, s így pedagógiai szempontból is ennek a vizsgálása a legfontosabb feladat. Fontosságát mutatja az a nagy érdeklődés, amellyel a kérdés felé fordul a mai kutatás. A fáradásra vonatkozó vizsgálatok, kísérletek, s a mérési módszerek száma igen nagy. A következőkben az eddig használt mérési módszerek áttekintését kíséreljük megadni, tárgyalva egyúttal a módszerek használhatóságát is.

A fáradásmérésre használt módszerek felosztásánál különböző alaptól lehet kiindulni. Leggyakrabban találkozunk a módszereknek direkt és indirekt elnevezésével (Meumann, Claparède), (32:III. 169, 9:218). Fiziológiai és pszichológiai módszerekről többek közt Offner, (34:24) Binet, és Henry (30:153.) beszél. Gineff és Schulze pedig testi és szellemi módszert különböztet meg. (32:III. 170) Laynál hármas besorozást találunk: fizikai, pszichofizikai, és pszichikai módszereket. Ezek a felosztások azonban összeolvadnak a közvetlen (direkt), és közvetett (indirekt) elnevezésekkel.

A *direkt módszer* lényege: a szellemi munka nyomán előálló fáradást szintén *szellemi munkával* mérjük. A direkt módszereket három csoportra oszthatjuk: tulajdonképeni direkt módszer csak az, amelynél a szellemi munka hatására előálló fáradást a szellemi munka menetében magával a fáradást okozó munkával mérjük. Direkt módszerről beszélünk azonban akkor is, ha a szellemi munka előtt és után végeztünk úgynevezett próbamunkát, és ez a próba van hivatva a fáradtság mérésére. Ez a próba megegyezhet a fáradást okozó munkával vagy különbözhet tőle. Ha a fáradást okozó munkától különböző szellemi munkával mérjük a munka *változását*, fel kell tételeznünk, hogy minden szellemi munka általában fárasztó, mert csak akkor szabad ezt a módszert alkalmazni. Így járunk el például, ha a számolás okozta fáradást diktálással mérjük. A szellemi munka által okozott fáradást mérhetjük tehát magával a folyamatban levő munkával, továbbá ugyanolyan vagy különböző próbamunká-

val. Mivel mindezen esetekben szellemi munkát használunk a fáradás mérésére, az alkalmazott módszert „közvetlen mérésnek” nevezhetjük.

A *közvetett módszerek* lényege az, hogy a szellemi munkánál fellépő fáradást a pszichofizikai fáradás valamely másodrendű *kísérő jelenségével* mérjük. Az indirekt úton való fáradásmérésnél is két csoportot különböztetünk meg aszerint, hogy fizikai vagy pszichikai változással mérjük-e a fáradást. Fáradásmérésnél használt fizikai jelenségek: 1. az izommunka csökkenése, 2. a szem akkomodációjának változása. 3. perifériás érzékenység csökkenése (pl. a látás élességének változása) 4. légzés és pulzus változás, 5. a vazomotorikus idegek érzékenységének változása (pl. a vérnyomás változás és a tagok térfogat változása) 6. anyagcsereváltozás kimutatása, (pl. Weichardt kenotoxin kísérletei, Lehmann szénsav vizsgálatai). A pszichikai jelenségek: 1. az érzékenység csökkenése, mely az ingerküszöb és a különbségküszöb nagyobodásával jár, 2. a pszichikai folyamatok idejének meghosszabbodása, 3. a pszichikai reakcióknak, mint pl. érzésnek é akaratnak a megváltozása, a teljesítmény qualitativ és quantitativ csökkenése.

Mindkét módszernek meg van az előnye és hátránya. A direkt módszer előnye, hogy biztos és egyértelmű mértéket ad a fáradásra, ha azzal a munkával mérjük, amelyik azt okozta. Sokkal egyértelműbb így mérni a fáradást, a teljesítmény csökkenésével és a hibák számával, mint pl. a különbségküszöb változásával vagy valamilyen testi munkával. Másik előnye a direkt módszernek az iskolai méréseknél, hogy a megszokott környezetben a megszokott munka folyamán lehet végezni a kísérleteket. Így könnyebben elkerülhetjük azt a veszélyt, hogy az új körülmények, amelyek közé a kísérlet állította a kísérleti személyt, a munka mentét lényegesen befolyásolják. A direkt módszereknek azonban van hátrányuk is. A főhátrány abban áll, hogy minden szellemi munka számszerű meghatározása igen nehéz és körülményes, gyakran kevésbé pontos, mintha egy olyan testi folyamatot mérnénk, amely a munka és fáradás hatására vonatkozik. Ha egyformán nehéz feladatot tudunk adni a vizsgált személynek, akkor még aránylag könnyű a számítás, és könnyen meg lehet állapítani a fáradás hatását, szellemi munkánál azonban abszolút egyenlőnehézségű feladatot adni, hogy ezzel a munka qualitativ különbségeiből eredő eltéréseket elkerülhessük, igen nehéz, bonyolultabb feladtnál pedig szinte lehetetlen. Pedig csak úgy lehetne a teljesítmény összegéből és a hibák számából a fáradást pontosan meghatározni. Egy-egy mértéket kellene keresnünk a szellemi munkák mérésénél, egyenlőnehézségű feladatot kellene feladnunk, hogy a

hibák elbírálásánál következetesek tudjunk maradni. Ez egyszerű feladatnál még kivihető, de itt meg a hibák száma lehet olyan kicsiny, hogy abból a fáradásra következtetni nem lehet.

A közvetett módszerek előnye az előbbiekkal szemben abban áll, hogy pl. ha a szellemi fáradás nagyságát pulzusváltozással állapítjuk meg, igen egyszerűen kezelhető mértéket nyerünk a fáradásmérésre. A közvetett módszerek főhibája azonban az, hogy csak igen bizonytalanul tudjuk megállapítani, hogy milyen módon függnek a szellemi munkától a fáradást kísérő másodrendű testi vagy szellemi jelenségek, pl. nem tudjuk, miért változik a pulzus és a lélegzés a gyermeknél, ha hosszabb ideig szellemi munkát végez. Mivel a fáradás fiziológiai menete csak feltevéseken alapszik, az indirekt módszereknél sincs ez a kérdés tisztázva. Továbbá hiány az indirekt módszereknél az, hogy nincs az sem beigazolva, hogy a fáradást kísérő jelenségek a szellemi fáradással egyenesen arányosak. Ha sikerülne a munka és a fáradással járó jelenségek között exakt összefüggést találni egységes mértéket kapnánk a fáradás méréséhez.

### **I. Közvetlen módszerek.**

A fáradásmérés közvetlen módszereinél úgynevezett próbamunkát, munka illetőleg fáradás-teszteket alkalmazunk. Minden szellemi munka alkalmazható közvetlen módszerként, azzal az előbb tett megjegyzéssel, hogy a szellemi munka általános fáradást idéz elő. Előnyösebb a fáradást okozó munkával mérni a fáradást, mert azt nem tudjuk pontosan, hogy a fáradás általános hatása milyen mértékben érezhető a többi szellemi tevékenység területén.

A tulajdonképeni közvetlen mérésnél, a munka folyamán az egyes időegységekben végzett munkamennyiség és az elkövetett hibák számának változásából lehet a fáradás fokát meghatározni. A fáradás mértékéül tehát az egyes időszakokban végzett munka mennyisége szolgál, pontosabban: az egyes időegységekben elkövetett hibák száma és az esetleges minőségi változásokból fellépő eltérések.

Ha a kísérleti személy állapotát és fáradt vagy pihent voltát munka előtt és után mérjük az úgynevezett fáradás-tesztekkel, akkor a munka előtt és után végzett próbamunkának mennyiségi és minőségbeli eltéréseiből lehet a fáradásra következtetni. Tesztként használhatunk a fáradást előidéző munkával megegyező vagy attól különböző próbamunkát. E mérések tökéletességének azonban van egy nagy, magában a módszerben rejlő akadálya. Ezekkel a tesztekkel ugyanis nem kapunk pontos képet a fáradásról, mert maga a teszt is fárasztólag, a munka és a teszt végzése közti időmegszakítás pedig

pihentetően hat, továbbá nagy szerep jut a gyakorlottságnak is.

Figyelembe kell venni továbbá azt is, hogy a munka menetére más tényezők is hatnak a fáradáson kívül. Igen nagy szerepe van pl. a dolgozó alkalmazkodási készségnek, amely nemcsak egyénenként változik, hanem ugyanannál az egyénél a munka minőségétől is függ.

Számításba kell venni a dolgozó tehetségét, diszpozícióját, gyakorlottságát is. Ha ezektől sikerülne a fáradást izolálni, ha ezek hatását megtudnók szüntetni, akkor lehetne csupán a fáradást a maga ideális valóságában, teljes pontossággal mérni.

További nehézségek, melyeket a fáradásmérések kritikai vizsgálatai derítettek fel, a következők: Alkalmazhatunk fáradásmérésre egészen egyszerű munkát, mint pl. egyjegyű számok összeadását, s akkor világos mértéket nyerünk a munka mennyiségének meghatározására, de nem lehet megállapítani pontosan a fáradás által beálló változásokat, mert a próbamunka csakhamar mechanikussá lesz. Ha viszont bonyolult munkát alkalmazunk, akkor is kapunk ugyan mértéket a munka minőségbeli változásának meghatározására, de a hibák értékelése nehéz és önkényes lehet, s így az egyes dolgozó egyén munkateljesítményének összegét meghatározni nem könnyű feladat.

*Iskolai kísérletek* végzésére olyan tesztek alkalmasak, amelyek nem zökkentik ki a tanulót megszokott munkájából. Ezeket a kísérleteket a tanítás megkezdése előtt és befejezése után, vagy az egyes órák előtt és után szokták végezni.

1. Legrégebben használt módszer a *diktálási módszer*. Az óra elején és végén hasonlónehézségű szöveget diktálunk a tanulóknak. Összeszámoljuk mindkét szövegben az elkövetett hibákat, s a hibák számának növekedéséből a fáradtság fokára következtetünk. A fáradás által okozott hibák közé csak a figyelmetlenségből eredő hibákat szabad sorolni, továbbá a javításokat és törléseket is ide számíthatjuk, nem szabad azonban a tudatlanságból eredő hibákat a fáradás hatásának tulajdonítani.

Fáradásmérésre először Sikorsky alkalmazta iskolai kísérleteknél. (32:III. 259.) Eredményei a következők: 1. az iskolai munka után körülbelül 33 %-kal nőtt a hibák száma, 2. 4—5 órai tanulás után a gyermek nem tudja a leírt betűket figyelemmel kíséreni, 3. csökken a gondolkodási képesség is, 4. a tanulók a hosszú szöveget épp oly pontosan írják, mint a rövidet, az egyes tollbamondások tehát nem egyforma nehézségűek, s ebben ennek a módszernek bizonyos hátránya mutatkozik. Ezt a hibát egyenlőnehézségű szövegek készí-



tésével ki lehet azonban küszöbölni. Ilyen szövegek készítésével Friedrich német tanító kísérletezett (9:218.). Vizsgálta az iskolai munka minőségbeli változását a munkaidő folyamán, a fennálló tanítási időnek a gyermekek munkaképességére való hatását, továbbá a munkaszünetek hatását. Kísérletei azt mutatják, hogy az elkövetett hibák száma az egyes órák után rohamosan nő. Tanítás előtt az elkövetett hibák száma 40, az első óra után 70, a második után 160, a harmadik óra után 190 volt, ha a tanítás menetét nem szakította meg szünet. Három órai tanulás után tehát a hibák száma több mint négyszer annyi lett, mint a tanítás kezdete előtt volt, a különbség tehát igen jelentékeny.

2. Fáradásmérésre alkalmas a *Bourbon-próba* is. A teszt, amely tanulás előtt és után végzendő, az adott szövegben ugyanannak a betűnek, vagy jelnek az áthúzásában áll. Ez a próba a figyelem változását (lankadását) használja fel a fáradás menetének és fokának meghatározására. Itt a kihúzott betűk számának csökkenése és a kihagyott betűk számának növekedése egyenesen arányos a kifáradással.

Először Oehrns és Ritter (9:219.) alkalmazták ezt a módszert, de használata nem bizonyult előnyösnek, mert egyenlő szöveget találni nehéz, továbbá kitűnt, hogy a gyakorlat igen befolyásolja a próba eredményét.

3. *Számolási módszer*, egyszerűbb számolási feladatok, mint pl. kétjegyű, vagy egyjegyű számok összeadásának, szorzásának elvégzése. A fáradás a megoldott feladatok számának csökkenéséből és a hibák növekedéséből határozható meg.

Ennek a fáradtságmérési módszernek hátránya abban van, hogy nem mindig ugyanazok a tanulók számolnak helyesen, s így általános eredményeket levonni ezekből a vizsgálatokból sem lehet.

Az összeadás és szorzás próbáját először Burgerstein (9:222.) alkalmazta a fáradásnak az iskolai óra menetében való vizsgálatára. Könnyű összeadást, majd szorzást végzetett négy tízperces szakaszban, öt percnyi szünet közbeiktatásával. Vizsgálatai közben azt tapasztalta, hogy a végzett feladatok száma időről-időre nőtt, amit csak a növekvő gyakorlattal és a felületesebb munkával lehet magyarázni; továbbá azt is észlelte, hogy a hibák növekedése sokkal nagyobb volt, mint a megoldott feladatok számának növekedése.

4. *Kombinációs módszer*, a gyermek asszociációs tevékenységének és ítélőképességének felhasználása, tulajdonképpen megegyezik a szövegkiegészítés módszerével. A gyermek elé nyomtatott szöveget adunk, amelyben egy-egy szó kimaradt, ezeket kell a kísérleti személynek bizonyos kombináció segítségével felfedeznie és a szövegbe írnia. A kísérlet azon a

tényen alapszik, hogy a tanuló kevesebb hézagot több hibával pótol, ha fáradt. E módszer használatát az nehezíti meg, hogy a hibák értékelése igen körülményes. Előnye, hogy a munka nem lesz gépiessé, mert állandóan gondolkodást és figyelmet kíván.

A kombináció, vagy szövegkiegészítés módszere Ebbinghaustól származik, aki először 1895-ben mért vele, mikor a bresloui városi tanács megbízásából a délelőtti ötórás, egyhuzamban való tanítás túlterhelő hatását vizsgálta.

5. *Az emlékezést felhasználó módszer* abban áll, hogy a kísérleti személy előtt egymásután bizonyos számú jegyet exponálunk meghatározott ideig, azután a jegyeket emlékezetből reprodukáltatjuk. E módszer szintén Ebbinghaustól származik, aki feltételezte, hogy a tévedések és kihagyások száma a fáradással nő. Ennek a módszernek főfogyatkozása szintén a hibák megítélésében van.

Az emlékezés módszerét Winch (32:III. 266.) alkalmazta a legnagyobb sikerrel. Eredményeinek érvényességét előzetes alapos gyakorlással biztosította. Winch ezzel a kísérlettel kimutatta, hogy teljesen begyakorolt teljesítmény a munka, illetve a fáradás minden változtatását megbízhatóan adja, s így fáradásmérésre jól felhasználható. Kísérleteit reggel és este végezte és azt találta, hogy az esti órákban kisebb a teljesítmény, mint reggel, s hogy az eredmény rosszabbodása begyakorolt egyéneknél csak a fáradást mutatja.

6. *Folytonos munkával* is mérhetjük a fáradást. E módszernek lényege az, hogy huzamosabb időn keresztül pontosan meghatározott feltételek mellett végeztetünk valamilyen egyszerűbb szellemi munkát, s hogy a munka mennyiség- és minőségbeli változását figyelni tudjuk, egyenlő időközökben jellel választjuk el a végzett munkát. A munka mennyiségét a végzett feladatok száma, minőségét pedig az elkövetett hibák száma adja.

E módszer változatai közül legismertebb a Kraepelin-féle összeadási módszer, mely nyomtatott egyjegyű számok összeadásával határozza meg a fáradásnak a munka menetére való befolyását. A Kraepelin-féle számoló-füzet egy oldalán tíz függőleges egyjegyű számból álló számsor van, minden sorban 36 számjegy. A számok kiválasztásánál ügyelni kellett arra, hogy összeadásuk egyforma nehézséggel járjon. Minden két egymásután következő jegyet kell összeadni, az eredményt a nyomtatott számjegyek mellé írni, s hogy a munka menetéről pontos képet kapjunk, 5—10 perces, vagy még pontosabb mérésnél 30—60 másodperces időközökben, adott jelre a végzett összeadás után vonást húznak a kísérleti személyek, hogy az egyes változások könnyebben magyarázhatóak legyenek.

E módszer hátránya az, hogy hamar gépiessé válik, nem kíván állandó munkasebességet és állandó figyelmet.

Meumann az állandó munkatempót azzal akarta biztosítani, hogy mindenki számára a legkedvezőbb tempót választotta, s metronómmal állandóan ezt a tempót diktálta, s így a kihagyott ütemek a fáradás mértékét adták.

A fáradtságmérésnek ezen sokszor használt és népszerű módszere ellen az a kifogás hangzott el, hogy az állandó írás igen fárasztóan hat a kísérleti személyekre, több energiát von el, mint kívánatos volna, s így nem adhatja a szellemi munka fáradásának hű képét. Claparède ezen akart változtatni, mikor a kísérletet úgy módosította, hogy csak minden négy szám összegének eredményét jegyeztette a sorok mellé. Ennek még egy előnye volt, hogy több figyelmet kívánt, egyrészt mert nagyobb számok adódtak, mintha csak két jegyet kell összeadni, másrészt pedig arra is figyelni kell, hogy pontosan négy jegyet adjon össze.

A Kraepelin-féle összeadási módszer iskolai kísérletekre nem sok eredménnyel használható, mert az egyjegyű számok összeadása egyáltalában nem felel meg az iskola munkájának. Nagyon jól lehet használni azonban a munkagörbe és fáradásgörbe vizsgálására, mert a munka változása, ha a munkára ható tényezőket mind kiküszöböltük, egyedül csak a fáradás függvénye.

Thorndike (44:234.) is folyamatos munkával végzett fáradásra vonatkozó vizsgálatokat. Négyjegyű számok szorzását végeztette fejben, hosszabb időn keresztül, pihenés nélkül. vizsgálta a szünet nélkül végzett szellemi tevékenység teljesítményének csökkenését, a csökkenés értékét, lefolyását, a változásokat, melyeket a csökkenés előidéz, a tényezőket, amelyekből áll, a feltételeket, amelyektől függ, s valamely tevékenység által bekövetkezett teljesítménycsökkenésnek más teljesítményképességekre való hatását. A fáradás fokát folyamatosan végzett munkával törekedett megállapítani.

A pihenés nélkül végzett munka hatása gyanánt a következő megállapításokat tehetjük: a teljesítmény értéke a munka vége felé aránytalanul kisebb, mint pihenések közbeiktatása mellett, s ez a képességsökkenés a munkakedvcsökkenéssel együtt kiküszöbölhető a munka arányos elosztásával. A munkagörbe analízisének megfigyelte a teljesítmény menetét befolyásoló összetevőket: a kezdeti-, a vég-, a fáradás-, a zavarásösztönzéseket (Antrieb), a serkentés, a munkához való szokás, a figyelemingadozás hatásait.

Thorndike eredményei azt mutatják, hogy 2 órai, vagy rövidebb ideig végzett szellemi munka pihenéssel könnyen kiegyenlíthető nyomot hagy. Mindenkinél ingadozás talál-

ható a munka folyamán, különösen a vége felé figyelhető meg emelkedés.

Fáradás közvetlen mérésére az elsorolt módszereken kívül minden módszer alkalmas, amellyel figyelmet mérünk, mert a figyelem fáradása a munka hanyatlását eredményezi.

## II. Közvetett módszerek.

Közvetett módszerrel a szellemi munka által okozott fáradást más, de olyan jelenségekkel mérjük, melyek magával a megméréndő munkával összefüggnek. Az indirekt mérések aránylag elterjedtebbek, mert alkalmazásuk könnyebb, mint a közvetlen módszereké.

1. Az *esztézióméterrel* való mérés az egyik legelterjedtebb közvetett mérő módszere a fáradtságnak. Az elnevezés Webertől való, aki 1829-ben jött rá arra, hogy a körző két hegyét bizonyos távolságon belül egynek érezzük. Griesbach, mühlhauseni orvos, megfigyelte, hogy fáradt állapotban nagyobb távolságon belül érezzük egynek a két körzőhegyet, mint kipihenve. Arra a megállapításra jutott tehát, hogy a bőr nyomásérzékenysége a fáradással csökken. Így a fáradás nagysága milliméterekben mérhető.

Az esztézióméternek többféle alakja van alkalmazásban. Lényeges alkotó része mindegyiknek két fémből, vagy csontból készült (körző-) hegy, amelynek egymástól való távolságát változtatni lehet. Rendszerint egy skála van a szárahhoz csatolva s így távolságuk közvetlenül leolvasható. A legegyszerűbb esztézióméter egy közönséges körző, amelyen a két hegy változását egy, a balkézben tartott skálán mérhetjük. Fejlettebb formája az esztézióméternek az, amelynél a két hegynek egymástól való távolságát két újjal szabályozhatjuk, a két újj számára ezeknél két hüvely van, amelybe a hüvelyk- és mutatóujj illik bele, ezekhez már csatolva van a skála is. Igen egyszerű esztéziómétert alkalmazott többek közt Binet is. Ez áll két tűből és két kartonlapból, amelyeken határozott távolságra lyukak vannak. A két tű különböző távolságra lévő lyukakba téve egynek, majd kettőnek érezhető s a kartonon lévő beosztásból a távolság leolvasható.

Az esztézióméterrel való mérésnél óvatosan kell eljárni, mert különben nem kaphatunk pontos eredményeket. A körző vagy tű hegyét mindig egyenlő nyomással és lehetőleg egyenlő időközökben kell a bőr felületére helyezni; vigyázni kell, hogy a kísérlet ne legyen fárasztó, külső behatásoktól, mint pl. a kísérletvezető szüregsztiójától függetleníteni kell. Az esztézióméterrel való mérés a kísérletvezető és a kísérleti személy részéről is gyakorlottságot kíván. A figyelem elkalandozását is meg kell akadályozni, mert lényegesen befolyásolja az eredményt; ezért célszerű jelezni, mikor a bőrre tesz-

szük a tű hegyét.

A mérésre azok a bőrfelületek alkalmasak, amelyek aránylag síkoknak vehetőek, mint pl. az alsókar felső felülete, ha a kar vízszintes helyzetben van. Használták mérések végzésére az arc felületét, a homlok közepét, a hüvelykujj felületét.

Az eredmények megállapításánál azok hitelességének érdekében több mérést kell végezni minden távolsággal. Célszerű a körzönyílást először nagyobb, majd kisebb távolságokra beállítani, a kapott feleletekből középértéket számítani és így meghatározni a bőr érzékenységének változását.

A kísérleti eredmények egybehangzóan azt bizonyítják, hogy a bőr érzékenysége és a fáradás foka között összefüggés van.

Binet (9:230) kétségbe vonja ennek a jelenségnek a szabályszerűségét, mert szerinte nem minden tanulóknál nő a fáradással az érzetkülönbségküszöb s csak az egész osztály képe fogja a várt eredményt mutatni. Érdekes Binetnek az a megállapítása is, hogy az intelligenciának is hatása van az eszteziometerrel végzett kísérletekre.

Az eszteziometer jelentősége mindenesetre fontos a fáradásmérés szempontjából mert megállapított tény, hogy az érzetek különbségküszöbei a fáradástól függenek, előnye, hogy igen gyors a vele való mérés, s hogy többé kevésbé függetleníthető minden más kísérleti körülménytől.

2. Az *algezimeter* a fájdalommérésnek a fáradással való változást méri. Vannod jött rá, hogy a fáradásérzést a mérsékelt szellemi munka növeli. Az algezimeter egy finom fém-tűből áll, amellyel a bőr határozott felületeire nyomást gyakorolunk mindaddig, míg az fájdalomérzéssé nem fokozódik. A hegy egy rugós szerkezettel mozgatható és egy skála van melléje csatolva, amelyről a tű emelkedése és süllyedése miliméterekben leolvasható.

Ez igen egyszerű módszer a fáradás mérésére. Vannod eredményei (9:231—232.) azt mutatják, hogy a fájdalomérzés a munkavégzéssel igen rohamosan nő. Végeztek mások is ezzel a készülékkel méréseket, nagyjából egybehangzóan igazolták Vannod eredményeit, Binet azonban itt is ellenkező véleményre jutott, az ő kísérletei azt mutatják, hogy a fájdalomérzés a fáradással csökken. Általános ítéletet mondani tehát erről a módszerről nem lehet.

3. A *reakcióidő*, a *figyelem ingadozása*, a *reprodukció idejének meghosszabbodása* is felhasználható a fáradás mérésére. Ezen módszerek igen könnyen alkalmazhatóak, mert csak egy jó kronoszkop szükséges hozzájuk. Az ezen a téren végzett kevészámú kísérletből kimutatható, hogy a fáradás a pszichikai tevékenységek idejét meghosszabbítja, de



együttal az is kitűnik az idevonatkozó kísérletekből, hogy a gyakorlás igen befolyásolja az eredményeket.

4. A fáradás pszichikai jelenségeit, a tevékenység minőségének változását mérik az izommunka változásával a *dinamométerek*. Ez az eljárás jogos, mert mint már szó volt róla, a szellemi munka s így a fáradás is szoros kapcsolatban van a testi munkával illetve a testi fáradással. A kapcsolat, amelyben a szellemi és testi kifáradás egymással állnak meghatározható, ha megfigyeljük, milyen hatással van a testi munkára a szellemi tevékenység. Ezen kapcsolat meghatározására alkalmas készülék a dinamométer, amely eredeti alakjában egy fém ellipsziszből állt, amelyet kézzel kell összenyomni. Az összenyomás, s így a kifejtett erő nagyságát egy, az ellipsziszre szerelt mutató egy skálán mutatja. Vigyázni kell ezen kísérleteknél, hogy kényelmetlenség ne zavarja a kísérleti személyt, hogy mindig egyenlő módon ugyanazon a helyen szorítsa össze az ellipszist.

A kísérleti személynek a dinamométert úgy kell felfognia, hogy a nyomást a második ízülettel fejtsse ki. Vigyázni kell, hogy az összenyomások tempója állandó legyen. Fontos a kísérlet menetére a kísérleti személyek gyakorlottsága is. Több összenyomásból középértéket számítunk ki és így állapítjuk meg a teljesítmények középértékét. Ujabban sokféle dinamométert konstruáltak, amelyek a kéznyomás egyenletességét igyekeznek biztosítani.

Számtalan kísérletet végeztek dinamométerrel a pszichológiai laboratóriumokban és általában azt találták, hogy a szellemi munka folyamán már fél perc után is jelentékeny változás észlelhető. Abban is megegyezők a vélemények, hogy a dinamométer a fáradás jelenségének ellenőrzéséhez igen használható készülék. Iskolai kísérletekre is alkalmas, mert a gyermek maga is látja az eredményt, amit erejének kifejtésével elér, s így bizonyos biztosítékunk van, hogy minden erejét kifejti.

5. A fáradásnak testi munkával való mérésére még pontosabb készülék az *ergográf*. Az ergográfval való mérésnél ki lehet küszöbölni a dinamométer egyik fogyatékosságát, azt t. i., hogy nem lehet vele folytonos munkát végezni. Az ergográfval huzamos munkát mérünk, s így vele a munka menete hosszabb időn keresztül meghatározható.

Az ergográfval való mérés lényege az: hogy egy súlyt teljes kifáradásig kell emelgetni; eközben a kísérletvezető megfigyelheti a fáradás hatását a munkatelsítményekre. A mérés lefolyása a következő módon megy végbe: a kísérleti személy alsó karját egy szilárdon álló lapra rögzítjük egész a csuklóig úgy, hogy az egész kar nyugalomban maradjon s csak a középső ujj második ízületével végezze a

munkát. Az ujj mozgatásával egy súly emelése jár, ez viszont egy írószerkezettel van kapcsolva, amely vagy egy forgó, kormozott hengerre vagy egy lassan mozgó papírlapra az emelés nagyságának megfelelő hosszúságú vonalakat rajzol, s ezeknek a hosszösszege és az emelt súlynak a nagysága összeszorozva adja a végzett munka nagyságát.

Az ergográf legrégebbi alakja Mossotól ered; készülékének hibája főképen az volt, hogy a kar mozdulatlansága nem volt biztosítva, továbbá, hogy a kényelmetlenség miatt fellépő fájdalomérzés az eredményeket befolyásolta. Az ergográf tökéletesítésére sokan törekedtek, többek közt Kraepelin, Lehmann, Dubois. A javításokkal ki akarják küszöbölni a műszerrel egybekapcsolt jelző készülék mozgatására használt energiaveszteséget, a kar kényelmetlenségéből származó eltéréseket, továbbá el akarják érni, hogy a mérésnél lehetőleg csak egy izom működjön közre. Ezért a legtöbb módosítás a kar helyzetét szabályozza, s annyira megrögzíti a kart és az egész kezet, hogy csak az emelést végző középső ujj második izülete mozoghasson. A mérés eredményére a legcsekélyebb változás is lényeges hatással van s éppen azon fordul meg az ergográf használhatóságának kérdése, hogy ezeket a változást okozó tényezőket ki tudjuk-e küszöbölni.

Az ergografikus méréseknél az emelt súly és a munka tempója is számításba jön. A kísérleti eredmények (7:160.) azt igazolták, hogy a fáradás menetére az emelt súly nagyságának lényeges befolyása nincs, de az összteljesítmény nagyobb súly alkalmazása esetén jóval kisebb, mint a kisebb súlynál. A munka tempójára vonatkozó eredmények pedig azt mutatják, hogy ez egyénenként igen változó, de körülbelül ki lehet mondani általános érvényességgel, hogy a kis gyermekek munka tempója gyorsabb, mint a nagyobbaké. A munka tempóját ergografikus kísérleteknél metronommal diktálják. Ez Markarianz megállapítása szerint a fáradásra befolyással van, mert a metronom jelzése a halló idegeket fárasztja.

A munka lefolyását ergográfval pontosan tudjuk figyelni, mert az egész munka menetét az írószerkezettel grafikusán is fel tudjuk tüntetni. Az így kapott értékek adják a fáradás ergogramját, amely a vizsgálatok szerint egyénenként különböző lehet, de mint a munkánál, itt is *három fő típus* különböztethető meg. 1. *Konvexnek* nevezzük az ergogrammot, ha a kezdeti teljesítmény a legnagyobb s ezt a magasságot a görbe hosszan megtartja s csak a vége felé jelentkezik lassú, egyenletes csés. 2. *egyenessponalú* az ergogramm, ha kezdettől arányosan csökken. 3. *konkáv*, ha eleinte lassan, később gyorsan esik a teljesítmény nagysága.

Az ergografikus mérések eredményét az eddig felsorolt tényezőkön kívül befolyásolja még sok egyéb pszichikai jelenség is, pl. az akaratbeállítódás, a fájdalomérzés, a kedvetlenség. Megállapították (Christopher, Smedley), (9:220.), hogy az intelligencia is hatással van az eredményre. Kétségtelen továbbá, hogy a kísérleti személy diszpozíciója, különösen szellemi és testi frissesége, a gyakorlás, a fáradás, a megszokás, a kísérleti körülmények, a napszak, a táplálkozás, ingerlő anyagok fogyasztása, szóval mind az, ami a munka menetét befolyásolja, mind hatással van az ergográf-fal való mérésre, illetve a teljesítmények alakulására.

A felsorolt technikai nehézségekhez pedig az a tapasztalat járul, hogy különösen a kísérlet vége felé az eredményeket befolyásolja az a mechanikai rántás is, amelyet a felfüggesztett súly a karra, az izmokra, inakra gyakorol.

Megnehezíti az ergográf-fal elért eredmények általános érvényű tételben való kifejezését még az a körülmény is, hogy nem mindenkinél egyértelműen hat a végzett munka a testi munka menetére. Vannak ugyanis egyének, akikre a mérsékelt szellemi munka serkentően hat oly értelemben, hogy testi munkaképességük a munka után még fokozottabb lesz. Ezt aényt már Mcsso is megállapította.

Az ergográf használatosságát többek közt Block, lipcei tanító vizsgálta s vizsgálatainak eredményét a Pädagogische-Psychologische Arbeiten II. kötetében tette közzé (7:155—180). Kísérleteinél a Dubois által módosított ergografot használta, mely biztosítja a kar kényelmes helyzetét és mozdulatlan-ságát, az ergogramm felvételére pedig egy ceruzát használt, amely a súly mozgásával együttmozgó papírlapra veszi fel a mozgás nagyságát. Block azt állapította meg, hogy a fel-lépő fáradás következtében az emelések mindig rövidebbek, s így a húzott vonalak hossza is mindig kisebb lesz. A kapott vonalak összege és az emelt súly szorzata adja a vég-zett munka nagyságát.

Block vizsgálatait először felnőtteken, majd gyermeke-ken végezte. Az első kísérleteknél mindenki teljesen egyenlő körülmények között dolgozott. 5. kg. súlyt kellett kimerülésig emelni másodpercenyi ütemre, majd két perces pihenő után ismét ugyanazt a súlyt emelni. A kísérlet egy óra hosz-zat tartott. Az értékek  $\%$ -ban számolva és grafikusan ábrázolva a különböző kísérleti személyeknél ugyanazt a me-netet mutatják. Először mindenkinél erős majd gyengébb esés s végül lassú emelkedés jelentkezett.

A második kísérletet 8 kg. súllyal egyébként ugyanolyan körülmények közt végeztette, s azt találta, hogy a fáradás menete ugyanolyan alakot mutat, mint az előző kísérletben,

a különbség csak az, hogy gyorsabban áll be a teljes munkaképtelenség. Mivel az ergogramm a két kísérletnél alakra megegyezik, arra lehet következtetni, hogy az ergográf a fáradásnak valódi képét adja.

A vizsgálatok folyamán jellemző jelenség gyanánt mutatkozott egy sajátosság a fáradásra, s ez a teljesítmények kezdeti emelkedése. Ezt a kísérleti személyek vallomása alapján is úgy magyarázzák, hogy eleinte még nincs az izom hozzá szokva a munkához, bizonyos hosszúságú időre van szükség, hogy a munkához való alkalmazkodás beálljon. A megszakítások után is jelentkezik az első kezdeti emelkedés a munkagörbén, de a teljesítmény maximuma balról jobbra eltolódik. Ezt a jelenséget Kraepelin, Hoch és mások is úgy magyarázták, hogy az első ellenállást (ahogy ők nevezik lustaságot.) (inertia) pihent állapotban könnyebb legyőzni, s így gyorsabban elérheti a maximumot a teljesítmény, míg a munka további folyamán, amikor a pihenés nem teljes, a kifáradt szervezetnek több időre van szüksége, hogy ezt a nehézséget legyőzze. Természetesen az eltolódások nagysága közt egyéni különbségek vannak, de maga az eltolódás az ergográfal minden kísérleti személynél kimutatható.

Vizsgálta Block azt a kérdést is, vajjon szükséges-e teljes munkaképtelenségig végeztetni a munkát? Gyermeken végzett kísérletekből kimutatta, hogy a görbe menetét nem befolyásolja, ha végig vagyis a kimerültség folytatjuk a kísérletet, vagy már a 25. emelés után abbahagyjuk. Ez a tény is az ergográf használhatóságát bizonyítja.

Block eredményeiből kitetszik az, hogy az ergográf az egyén pillanatnyi fáradását hűen tükrözi vissza, a teljesítmény csökkenését egyértelműen adja, pontos összefüggést határoz meg az ergogramm és a különböző nagyságú súlyok között, továbbá az emelési szám és munka teljesítmény közt. A fáradás menete ergográfal ezek szerint pontosan meghatározható.

Ioteyko is ergográfot használt méréseinél, amikor a táplálkozásnak, illetve az alkoholnak a fáradásra való hatását vizsgálta. Megállapította, hogy sokkal gyorsabban fárad ki az, aki hussal táplálkozik, mint aki kizárólag növényi táplálékkal él. Az alkohol fogyasztás természetesen még szembe-tűnőbben érezteti hatását a teljesítmények értékelésénél. (21:120—124.)

Mindent egybevetve, megállapíthatjuk, hogy az ergográf a fáradásmérésre használt készülékek közt a legmegbízhatóbb, jól használható mind a fáradás jelenlétének, mind a fáradás menetének a leírása. Az ergogramm feltűnteti az egyéni különbségeket, a kor, a nemnek munka végzésében

nyilvánuló különbségeit is, az izommunka változását a szellemi munka hatására, s ez pedagógiai szempontból igen nagyfontosságú. De megvan az ergográfának is az a fogyatkozása, ami minden közvetett módszer sajátja, hogy a fáradásnak csak objektív jelenségét, a testi munkaképesség csökkenését méri, nem ad azonban bővebb felvilágosítást a fáradás fokára.

6. Az ergografikus mérésekhez hasonlóan egyszerű motorikus tevékenységet vesz igénybe az Amerikából származó *taktus* vagy *ütemező* módszer. Ez a módszer abban áll, hogy a kísérleti személy kiválaszt magának egy határozott ütemet (daktilus) s ezzel az ütemmel egy taszteren olyan gyorsan kopogtat, amint csak képes. A kopogtatás tempóját ellenőrizhetjük egy, a taszterhez kapcsolt elektromágneses jelzőkészülékkel, mely a végzett kopogtatások írásjegyeit egy forgó hengerre felveszi. A kopogtatások számából és gyorsaságnak tempójából a kifáradásra lehet következtetni. Ezt a módszert Stern alkalmazta (9:239.) s a kopogtatás sebességét mindenkire egyénenként jellemzőnek találta és elnevezte pszichikai tempónak. Szerinte a kopogtatás sebessége az egyén pszichikai energiáját fejezi ki. Azt tapasztalta, hogy a nap különböző szakaszaiban ez a sebesség változik. Lay (9:239.) tanulókra ismételte meg ezt a kísérletet. Megszámolta az ütések percenként s ő is ugyanazt a szabályszerűséget tapasztalta, mint Stern. Ezekből az eredményekből azonban nem tűnik ki világosan, hogy milyen szerepe van a fáradásnak a kopogtatás sebességének változásában.

Érdekes kísérleteket végeztek a *taktus*-módszerrel A. Gilbert és Frederick Lyman Wells, (32:III. 235.) akik a *taktus* menetét grafikusán is ábrázolták. Wells direkt módszernek alkalmazta, mint folyamatos munkát. Az ő eredményeiből kitűnik, hogy 1. a szabadon választott tempó a fáradás következtében lassúbb lesz, 2. a fáradt egyén nem tud olyan hosszan ütemezni, mint a pihent, s feltűnően szabálytalanabb lesz a kopogtatás, mint munka kezdetén. 3. hogy az egyének jellegzetes különbségeket mutatnak kitartásra és ütemre is. Mivel azonban az ütemezés változása sem több mint egy pszichikai és motorikus jelensége a fáradásnak, nem ad pontos mértéket a fáradás fokának megállapítására.

7. A *kopogtatás (tapping) módszere* az előbbi módszertől abban különbözik, hogy ennél, amilyen gyorsan csak tud, minden ütést fel lehessen fogni egy készüléken, s a másodpercenként végzett kopogások számát fel lehessen jegyezni, hogy ezek változásából következtetni tudjunk a fáradás fokára. Ha pl. a kísérleti személy az első 5 percben 40-szer, az utolsóban 30-szor kopogtatott, akkor a relatív különbség



$\frac{40-30}{25} = 25\%$ . Ezzel a módszerrel nemcsak a munka menetét, hanem sebességét is mérjük.

7. *A fényérzet tartósságát* is felhasználhatjuk fáradásmérésre. P. Janet (9:240) azt tapasztalta, hogy szellemgyenge egyéneknek a fényérzés tartósabb, mint normálisaknál. Színes szektorokra osztott lapot forgatva egyszínűnek látták, ami normális esetben nem következik be. Janet patológiás fáradás mérésére használta, de lehet vele normális fáradást is mérni.

8. *A szem alkalmazkodásának változását* is fel lehet használni a kifáradás méréséhez. Ha a tárgyak szemünkhöz igen közel vannak, nem látjuk tisztán, mert a lencsét mozgató izmok csak bizonyos határon belül tudják változtatni a közellátást. Kísérletek igazolják, hogy ez a határ függ a fáradás állapotától. Fáradt állapotban nem látunk olyan jól, mint kipihenve. Dr. Baur (9:241—242.) iskolaorvos, kísérletei igazolják, hogy a szem akkomodációs kiterjedése a fáradás hatására csökken. Kísérleteit kipihent gyermekeken és tanulástól fáradt gyermekeken végezte. Kísérlete a következő volt: Ha egy tűt két helyen átfúrt kartonlap elé tartunk, az akkomodatio határon belül a tűt kettőzve fogjuk látni. Baur a két kis lyukat a kartonon kis, színes üvegtáblával helyettesítette. Mikor a tű a tiszta látás távolságán kívül volt, az üvegtáblák fehérnek látszottak, mert az alkalmazott piros és zöld szín, mint kiegészítő színek, egybeolvadtak. Ha a tisztalátás távolságán belül tette a kartont, megkettőzve látták a tűt. Ennek segítségével igen könnyen kezelhető eljárással mérte a fáradást. Megmérte ugyanis azt a távolságot, amelyben éppen kettőzve látszott a tű, vagyis azt a távolságot, melyben az akkomodációs izom a legnagyobb teljesítményét fejtette ki. Ez a távolság a testi és szellemi munka folyamán is változott, tehát a fáradás egyértelműen az akkomodációs távolság növekedését vonja maga után.

A módszer előnye, hogy technikailag egyszerű és hogy alkalmazásából minden szuggesztív hatás ki van zárva, mert a szem izmainak mozgatása független az akarattól, továbbá, hogy a kísérlet maga nem fárasztja a szemet jelentékenyen, s hogy az akkomodációs izmok a fáradásra azonnal reagálnak, mert közel vannak az agyhoz. Természetesen megvan ennek a módszernek is az a hátránya, hogy nem adja meg a fáradás fokát.

9. *A vérnyomás változását* is fel lehet használni fáradásmérésre, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy az a fáradással együtt változik. A vérnyomás változásának mérésére szolgáló készüléket sphygmomanometernek nevezzük. Számtalan ilyen készülék van, melyek között a Rocci által készített a

vérnyomást a felsőkarban sűrített levegővel kompenzálta, s azt találta, hogy szellemi munka hatására a vérnyomás jelentékenyen csökkent.

10. *A pulzus és légzés változását szintén felhasználhatjuk a szellemi fáradás mérésére, mert a tapasztalat és kísérletek igazolják, hogy a fárasztó munka hatására a légzés gyengébb, az érverés pedig lassúbb és ritkább lesz.*

11. *Az anyagcsere változásait és különböző fáradásanyagok keletkezését is tekinthetjük a fáradás mértékének, s fel is használták a szellemi fáradás mérésére ezeket a jelenségeket is. Csakhogy ezek a módszerek nem váltak be, mert minden szellemi munka testi munka végzésével jár s így nem lehet meghatározni pusztán a szellemi munka hatására előállott változásokat.*

\*

Az eddigiekben megkíséreltük a fáradás mérésére alkalmazott módszerek áttekintését adni, ismertetve egyúttal az idevonatkozó fontosabb eredményeket. Láttuk, hogy az alkalmazott módszerek mind a fáradás következtében beálló változások mérésén alapszanak. Ezek a változások részint a dolgozó szervezetében, részint a végzett munka lefolyásán és eredményén észlelhetők. A következőkben a mérési módszerek tárgyalásának kiegészítéseképpen azokat a szempontokat soroljuk fel, amelyeket a módszerek alkalmazásánál figyelembe kell vennünk.

A kísérletek ellenőrzésére célszerű egyidejűleg *több kísérletet alkalmazni*, hogy a kapott eredmények kölcsönös kiegészülésével és ellenőrzésével a mérési módszerek hitelességét is ellen tudjuk őrizni. Erre vonatkozólag végzett vizsgálatok egyrésze (Teljatnik), (32:27) pozitív eredményre jutott, nagyobb részt azonban azt a megállapítást tették, hogy a mérési módszerek eredményei között nincs meg a feltételezett egyértelmű és szükségképeni vonatkozás. (Thorndike, Ellis), (32:III. 272).

A mérések eredményeinek értékelését megnehezíti az is, hogy azokat csak akkor tekinthetjük teljes értékűeknek, ha a kísérleti személy egészen a vizsgálat befejezéséig *szem előtt* tartja azt a követelményt, hogy tőle telhető legnagyobb iparkodással, az akarat és figyelem legnagyobb teljesítményével vesz részt a kísérleten. Ez a módszeres követelmény azonban nem mindig valósul meg; különösen a gyermekekkel végzett kísérletek mutatják, hogy az érdeklődés és a szükséges munkaakarat a kísérletekkel szemben, mennyire változik egyik kísérlettől a másikig. Ez irányban Schuyten (9:224—246) végzett kísérleteket. Megállapította, ha pl. esztézióméterrel végzünk kísérleteket reggel és este, az esti teljesítmény sokkal a reggeli mérés eredménye alatt marad.

Ebből a tényből azonban nem vonhatjuk le azt a következtetést, hogy a két munka közt a különbséget csak a kifáradás okozta. Ha ugyanis megfordítva kezdte el a kísérletet, az első mérést este, tehát fáradt állapotban végezte, s a másodikat reggel, az esti teljesítményt találta jobbnak. Schuyten ezt a jelenséget a *gyermek érdeklődésének ellanyhulásával* magyarázta: s feltételezte, hogy az első kísérlet újszerűsége a figyelmet ébren tartja s az eredményt javítja. Ha tehát pontos kísérleteket akarunk végezni, ki kell kapcsolni a kísérlettel járó érdeklődés változásait. A másik tényező, amely szintén számba jön minden mérésnél: a gyakorlás. Hogy a gyakorlási és az érdeklődési tényező zavaró hatását kiküszöbölhessük, kétféle eljárást alkalmazhatunk: egyenlőértékű csoportokat szervezünk s ezekkel a csoportokkal végezzük kísérleteinket. A másik mód, amellyel különösen a gyakorlás befolyását küszöbölhetjük ki az, hogy teljes begyakorlásig végeztetjük az előkísérleteket. Az egyenlőértékű csoportok képzése abban áll, hogy egyenlőképeségű (korú, nemű) kísérleti személyeket két csoportra osztunk, ügyelve arra, hogy az egyes csoport tagjai sziciális helyzetre is teljesen megegyezzenek, s akkor mindegyik csoportban csak egyszer végzünk méréseket, az egyikkel munka előtt, a másikkal munka után. Az így kapott eredményekre az érdeklődés hatása ugyanakkora, s így nem jön számításba. A gyakorlás hatása is elhanyagolható, mert mindegyik csoport egyszer végzi, a kísérleteket. Nehézség természetesen csak az egyenlőértékű csoportok szervezésében van, mert a kísérletvezető akármennyire is ismeri a kísérleti személyeket, mindig előfordulhat, hogy egyiket — másikat tévesen ítéli meg, továbbá lehetnek körülmények, amelyek az egyesek munkáját befolyásolják, de amelyek a csoport szervezésénél elkerülnek a kísérletvezető figyelmét. A gyakorlás hatását pedig úgy küszöbölhetjük ki, hogy a kísérleti személyekkel addig végeztetünk előkísérleteket, amíg a gyakorlás teljes nem lesz, azaz már nincs befolyása az eredményre. Megnehezíti e módszer használatát, hogy néha nagyon sok kísérletet kell alkalmazni, bár a fáradás kevesebb kísérlettel is kimutatható.

A felsorolt módszerek birtokában lehetséges továbbá azt is vizsgálni, milyen hatása van a különböző tényezőknek a fáradásra. A fáradásra ható komponensek vizsgálata igen széles körben folyik. Az eredmények nem teljesen általános értékűek, mert a kutatási módszerek sem tökéletesek, a sokféle eredmény kontrolálása után azonban mégis kimondhatunk néhány általánosérvényű szabályszerűséget.

a) *Az életkor* hatását a fáradásra Gilbert (9:257) vizsgálta a kopogtatás módszerével. Azt találta, hogy a fáradé-

konyság csökken ugyan a korrall, de ez a csökkenés nem teljesen egyenesen arányos a növekvés folyamán. Mégpedig egyenletes a csökkenés azokban az időszakokban, amikor a fejlődés nem szembetűnő. Ellenben a rohamos fejlődési szakaszokban hirtelen felszökik a fáradékonyság mértéke, ezekben a szakaszokban ugyanis az energiák legnagyobb része a test növekedésére fordítódik.

b) Változik a fáradás menete a *nemek szerint* is. Ezen a téren Schuyten (9:258.) végzett vizsgálatokat, összehasonlítva fiúk és lányok fáradékonyságát, de határozott eredményt nem kapott. Binet azt találta, hogy az érzékenység csökkenése megfeszített munka mellett fiúknál valamivel kisebb, mint lányoknál. Wells idetartozó kísérleteiből sem vonhatunk le biztos és határozott törvényszerűséget. A mozgás sebességét férfiak jobban megtartják, míg az asszonyok több lendülettel (Antriebbel) dolgoznak Wells megállapítása szerint. Gilbert vizsgálatait azt mutatták, hogy a férfiak gyorsabban fáradnak, de mivel munkatempójuk is gyorsabb, mint a nőké, végeredményben több munkát végeznek. Ha ezen a téren általános-érvényű eredményeket akarnánk elérni, egyenlő mennyiségű munkát kellene végeztetni egyenlő idő alatt.

c) A *fáradékonyság és intelligencia közti kapcsolatot* is többen vizsgálták. Az eredmények azt igazolják, hogy a gyengébb szellemi képességű egyén, ha szellemi munkát fejt ki, gyorsabban fárad, mint az intelligens (Schuyten megállapítása). Paul Struve kísérleteiből, (43:125—130) melyeket iskolás gyermekeken végzett, azt az eredményt vonta le, hogy az intelligencia és kifáradás közt semmilyen korreláció nincs.

d) Hogy a *fáradékonyság egyénenként* változik, igen sok kísérlet igazolja. A fáradékonyság változása szerint különböző típusok állapíthatók meg. A fáradás módja mindenkire jellemző és fontos típusalkotó pszichikai jegy. Az egyéni különbségeket minden folyamatos munka vizsgálásával megkapjuk, az eredményeket a munka-, illetve a fáradásgörbén szemléltethetjük. A főbb munka-fáradás típusokat a munkagörbe tárgyalásánál felsoroltuk (18. l., 9:261.). Ez irányban folytatott kísérleteket Kemsies 11—15 éves tanulókkal. Négy munkatípust állapított meg: 1. emelkedő munkatípus, melyet jellemez az, hogy a hiba száma csökken; 2. süllyedő, ha a hibák száma fokozatosan emelkedik; 3. konvexmenetű az a munka, mely kezdetben emelkedik, majd süllyed, 4. konkáv, ha először csökken s azután emelkedik a teljesítmény értéke. Ezek a típusok nagyjából megegyeznek a Meumann-féle típusokkal. Kemsies eredményeiből azt a következtetést lehet levonni, hogy minden gyermek a nap folyamán eléri teljesítményének maximumát. A maximális teljesítmény ideje a gyermekek egy harmadrésznél Kemsies eredményei szerint a

reggeli órákra esik.

Blažek (9:262.) a délelőtti iskolai munka keretében vizsgálta a különböző munkatípusokat. Szerinte három főtípus van: növekvő munkával a gyermekek 20%-a, középen meghajló munkagörbével a kétharmadrész dolgozik, a többi horizontális munkamenetet mutat. Olyan gyermek, Blažek szerint, aki 5 iskolai órán keresztül komolyan dolgozik, nincs, 4 órán át 17%, 3 órán 55%, 2 órán 17%, 1 órán 11% dolgozik szakadatlanul.

Ezeket az eredményeket azonban befolyásolja minden munkára ható tényező.

e) Az *évszakok* egymásutánja, a *hőmérséklet* s az ezt követő egyéb változások is befolyással vannak a kifáradásra, de az itt uralkodó törvényszerűséget megállapítani nehéz. Shuyten (9:264.) és mások is gyermekeken végzett kísérletekből megállapították, hogy a gyermek munkaképessége szeptembertől júniusig fokozatosan csökken, ennek oka azonban nem az időjárásban rejlik, hanem abban, hogy a gyermek nem piheni ki magát az egyes iskolai napok között, s ez gyorsabb kifáradást okoz. Megállapították azt is, hogy pihenés alatt általános javulás áll be a gyermek pszichofizikai szervezetében.

f) A vizsgálatok szerint a fáradás a *nap* különböző *szakaiban* bizonyos *ingadozást*, *oscillációt* mutat. Az idevonatkozó vizsgálati eredmények általában megegyeznek abban, hogy a reggeli és ebédutáni első óra a legkedvezőtlenebb a munkavégzés szempontjából. Erre az eredményre jutott többek közt Zieler (47:172—179.) is, aki falusi gyermekeken vizsgálta, hogyan változik a gyermek teljesítő képessége a nap különböző szakaszaiban. A kísérlet eredményének hiteltelenségére előnyös volt a falusi gyermekek vizsgálata, mert ott a tanító minden gyermek helyzetével, életmódjával tisztában volt, s így minden számításba jövő körülményre tekintettel lehettek. A kísérlet eszköze Dubois-féle ergográf volt, melynek ellenőrzésére Collin-féle dinamométert használtak. Az eredményekből határozottan megállapítható, hogy a teljesítmény reggeltől délig emelkedik, ebéd után azonban lényegesen csökkenés jelentkezik, amit azzal lehet magyarázni, hogy az energiák egy része az emésztésre fordítódik, s csak később érvényesülnek a táplálkozással nyert új erők. A kísérletekből megállapítható, hogy az egyórai ebédszünet rövid, s hogy általában a délutáni tanítás kedvezőtlen hatású.

g) Normális viszonyok mellett nem lehet különbség a *hét különböző napjainak* teljesítményei között, mert az éjszakai pihenésnek tökéletesen el kell tüntetni a fáradás nyomait. A valóságban azonban nem így van, a munkaképesség jelentékenyen csökken egyik napról a másikra. Le-



het, hogy ezt nem annyira a fáradás, mint a kedvetlenség, az unalom okozza. Zieler ez irányban is folytatott kísérleteket és a hétfői teljesítményt találta a leggyengébbnek. Ezt a vasárnapi szünet által okozott gyakorlásvesztéssel és a szünet utáni kedvetlenséggel magyarázta, ami a serkentő tényező hiányában nyilvánul. Kedden a teljesítmény értéke emelkedik, szerdán azonban ismét esést mutat. Némi emelkedést mutatnak a hétfői teljesítmények, s ezt a munka végét jelző képzet hatásaival („Schussantrieb“-bel) magyarázta, melyet a vasárnap közelségének tudata okozott.

h) A fáradással szemben hat a *megszokás*, a *munkakedv*, az *érdeklődés*, melyek a teljesítmény értékét fokozzák.

i) A *munka változása* is befolyással van a fáradásérzésre. Schulze (40:314.) vizsgálta 12 éves gyermekeken a munkaváltoztatás hatását. Azt tapasztalta, hogy nagyobb időközökben eszközölt változás kedvezőbb mint a rövidebb (15 percenkénti) változtatás. Weigandt (32:III. 305.) laboratóriumi vizsgálatai azt mutatták, hogy a változásnak nincs lényeges befolyása a munka menetére, s az érezhető hatás sem kedvező.

Hogy a munkaváltozás kedvezően hat a fáradással szemben, pszichológiailag könnyen tudjuk magyarázni. A munkaváltoztatása nem jelent pihenést ugyan, mert a fáradás általános jelenség, áttérjed a szervezet minden részére és nemcsak ott jelentkezik, ahol a munka centruma volt, hogy mégis kedvező hatással lehet a változtatás, azt az új munka által keltett érdeklődéssel magyarázhatjuk. A munka bármely, de különösen gyakori változtatása azonban magában hordja a gyakorlásvesztés veszélyét. Ha tehát az új munka iránti érdeklődés oly nagyfokú, hogy ellensúlyozza a gyakorlásvesztést is, akkor a munkaváltoztatás valóban kedvezőhatású és ajánlható.

k) Mivel a szellemi tevékenység az agy vérellátását is befolyásolja, a szellemi munkánál a *testtartásnak* is nagy fontossága van. Ennek a kérdésnek igen nagy gyakorlati jelentősége van, mert a gyermek iskolai munkáját a munka alatti helyzet befolyásolja.

l) Végül szerep jut a fáradás előrehaladásában a *táplálkozásnak* is. A vizsgálatok (pl. Yotejko) megállapítják, hogy a munka végzésére sokkal kedvezőbb a növényi táplálék. Akik növényi eledelkel táplálkoznak, sokkal több munkát tudnak elvégezni fáradás nélkül, mint a hússal táplálkozók, mert a hús emésztése alatt több mérgező toxin keletkezik. Pontos szabályt felállítani nem lehet. Az izgató anyagokról pedig megállapítják a vizsgálatokból, hogy a munkateljesítményt csak látszólag javítják.

A fáradásmérések minden bizonytalanságuk mellett is nagy *pedagógiai értékkel bírnak*, mert az idetartozó kísérletek nagyszámú eredményeinek megegyezéséből fontos következtetéseket vonhatunk le.

A fáradásra vonatkozó vizsgálatok világos képet nyújtanak a fáradás *fizikai és pszichikai hatásáról*, a fáradásnál fellépő *típusos és egyéni különbségekről*. A fáradás *fokaira* nem adnak ugyan oly mértéket, mellyel a kifáradás nagysága exakt módon megállapítható volna, de a kísérő jelenségekből következtethetünk annak nagyságára és így alapot nyerhetünk a nevelés gyakorlati eljárásaira nézve is.

Annyit mindenesetre megállapíthatunk, hogy a kísérletekkel határvonal húzható, amelyen túl már a normális munkaképességet és munkavégzést a munkára való képtelenség, a kimerülés váltja fel. A munka normális kísérő jelensége a kifáradás, mely kimerüléssé fokozódik, ha a kiegyenlítődés a szervezetben nem tud teljesen végbe menni. Fontos pedagógiai kérdés lenne megállapítani, vajjon az iskolai munka folyamán fellépő kifáradás nem hagy-e nyomot egyik napról a másikra, s ezzel megállapítani, hogy az iskola munkája nem kimerítő-e.

Tagadhatatlan, hogy a növendékek között akad olyan, akit az iskolai munka a rendesnél nagyobb mértékben fáraszt. Ezek száma a valóságban nem túl nagy, de kérdés, ha a gyermek nem felelne hanyagsággal, nemtörődéssel a követelményekre, akkor is elenyésző lenne-e a kimerült tanulók száma? Az iskola hatását vizsgálni nehéz, mert a gyermekre az iskolán kívül még más tényezők is hatnak.

A megfigyelések általában igazolják, hogy nem annyira a munka mennyisége és nehézsége okozza a fáradás káros fokát. fontos szerepe van a fáradásérzésre a munka pszichológiai jellegének is. Általában kevésbé fárasztó az érdekes munka. A nehéz, de érdekes munka a könnyű és unalmas munkánál kedvezőbb. Természetesen legrosszabb eredményt az unalmas és nehéz munka mutat. az hat legkedvezőtlenebbül a szervezetre. Ha a munka érdekes, megkönnyíti az előre haladást, hogy minden egyes újabb fogalom kapcsolható a már meglévőkhöz, míg unalmas munkánál az előző eredményekre támaszkodni nem lehet. A tanuló a sikertelenség miatt elveszti munkakedvét. A kedvetlenül végzett munka nagy mértékben előmozdítja a fáradást, mely egyre súlyosabb lehet, s végül is teljes kimerüléshez vezethet.

---

## Az iskolai túlterhelés kérdése.

A kimerülés kérdésével szorosan összefügg a túlterhelés kérdése, amely azonban kétségtelenül nemcsak a kifáradás hatására keletkezik. A gyermekek túlterhelése nemcsak a szellemnek fel nem dolgozható anyagmennyiséggel való megterhelését jelenti, hanem egy olyan pszichofizikai állapotot jelölünk vele, amely nemcsak kifáradást, hanem ennek fokozott alakját a kimerülést idézi elő. Ez az állapot egyrészt ugyan iskolai, de másrészt iskolán kívüli okok hatására keletkezik.

A legelső feladatunk megállapítani, hogy mikor beszélhetünk túlterhelésről. Ha a gyermek minden igyekezete mellett sem tud eleget tenni az előírt követelményeknek, ha a munka nyomán előálló fáradás kimerültséggé fokozódik, ha tehát az iskolai élet a gyermekre maradandó káros befolyással van, akkor következik be a túlterhelés.

*A túlterhelés tehát egy olyan lelki és idegrendszerbeli állapot, amely ismételt fáradások hatására jön létre, általános kimerültséget okoz, bizonyos lelki-, szellemi tevékenységek csökkenését vonja maga után, idegességi állapotot eredményez, amelyben a munka folytatása veszélyessé válik. Az idegek állandó feszültsége, az értelmi működések gátlásai, az izommunka mennyiségi és minőségbeli csökkenése, szabályozatlan impulzusok uralma önuralom helyett: ezek a túlterhelést kísérő jelenségek.*

A túlterhelés a kultúrpolitikusokat állandóan foglalkoztató kérdés, amelyben egybehangzó véleményre sem ők, sem a gyakorlati nevelés emberei még nem jutottak. A fáradásmérések legnagyobb része arra irányult, hogy megállapítsák az egyes tényezőknek a munkára való hatását, hogy az eredmények figyelembe vételével olyan munkaviszonyok teremtetését tegyék lehetővé, amelyek megakadályozzák a túlterhelés felléptét. Ezekből a vizsgálatokból azonban még nem vonták le a kultúra és nevelés elmélkedői azokat a gyakorlati következtetéseket, amelyek a túlterhelés valódi megszüntetéséhez vezetnek a közoktatás különböző ágazataiban.

Ha a túlterhelés kérdésében világosan akarunk látni,

fel kell kutatnunk az *okokat*, melyek túlterhelést eredményeznek. Ezek az okok két nagy csoportra oszthatók eredetük szerint és így beszélünk a túlterhelés belső és külső okairól. Ez a felosztás jogosult, mert nem szabad azt hinni, hogy a fáradás előidézésében csak az iskolának és a környezetnek jut szerep.

I. *A túlterhelés belső okai* közé sorolható minden olyan körülmény, mely a gyermek szervezeti adottságából, pillanatnyi diszpozíciójából ered és tartós kimerülést eredményez.

*A beteges, gyenge, vérszegény* gyermek nem tudja az iskolai élettel járó követelményeket teljesíteni. Ha kisebb pszichikai energiája van, a feladatok elvégzéséhez nincs elég ereje, az el nem végzett munka miatt érzett lelkiismeretlindulás, esetleg családi okok miatt előálló idegességi állapot, alkalmatlanná teszi az iskolai munkára.

Túlterhelés forrásává válhatnak a különösen serdülő korban fellépő fiziológiai és fejlődési zavarok is.

II. *A külső okokat* eredetük szerint két csoportra oszthatjuk:

a) iskolai okok.

b) iskolán kívüli okok.

a) A túlterhelés kérdésében általában és első sorban az iskolát szokták felelőssé tenni. Kétségtelen, hogy az iskolát érő vádak nem teljesen alaptalanok.

1. *az iskola berendezése* nem biztosítja mindig a kényelmes munkát a gyermek számára. Az aránylag kis iskolatermek levegője kevés, a szellőztetés nem elégséges s az oxigénhiány miatt a gyermekek csakhamar bágyadtak lesznek.

2. *A padok szerkezete* sem mindig alkalmas a bennük való mozdulatlan ülésre. A rossz testtartás miatt a gyermek váll-, vagy gerincferdülést, a pad fölé görnyedéstől pedig rövidlátást, nem ritkán tuberkolózist előmozdító vagy okozó helyzetbe kerülhet. Fárasztóan hat a gyermekre az iskolában való mozdulatlan ülés is.

3. *A tantervet* érő támadások sem alaptalanok. A tanterv írja elő, hogy milyen és mennyi munkát kell a növendéknek elvégeznie. A tantervnek a túlterhelésre vonatkozó hibáit kimutatni, a lehetséges könnyebítéseket megtenni a célja minden tanterv-reformnak. Hogy határozott törekvések mellett még mindig vannak-e hibák a magyar tantervekben, eldönteni csak alapos átvizsgálással lehetne.

4. Megnehezíti a munkát a *tantárgyaknak* az egyes napokon s az egész iskolahéten való *eloszlása*. Kísérletek igazolják, hogy nem minden tantárgy egyformán fárasztó. A tantárgyakat fárasztó hatásuk szerint kell a neveléslélektanának csoportosítani. Általában megegyeznek a vélemények abban, hogy leginkább a mennyiségtan fáraszt, s a mérések

igazolják, hogy a torna fárasztó hatása sokkal nagyobb, mint azt a régebbi pedagógia hitte.

A Szegedi Ferenc József Tudomány Egyetem Élettani Intézetében Veress Elemér egyetemi tanár és Csinády Jenő egyetemi magántanár végeztek vizsgálatokat iskolás gyermekekkel a tornaórák fárasztó hatásának megállapítására. Vizsgálataik célja volt a különböző tornaóráknak a különböző szellemi tevékenységekre való fárasztó hatását megállapítani. A vizsgált tornaórák felváltva mozgásgyakorlatokból, labdajátékokból és szertorna-atletikából álltak. Hatásukat a szótanulásra (német tőszavak), a Bourdon féle próbákra, különböző számolási műveletekre (számemlékezet, összevonás, egyjegyű számnak kétjegyűvel és kétjegyű számnak kétjegyűvel való szorzása), továbbá az alakemlékezetre vizsgálták.

Eredményeik:

Szótanulás: a rontás és javítás eseteinek száma alapján a szótanulásra legjobb hatással az atletika-szertorna, közepes a labdázás, legrosszabb hatású a mozgásgyakorlat volt. A különböző tornaórák jó, illetve rossz hatását úgy kell értelmezniünk, hogy az az óra, amelynek hatását legjobbnak minősítjük, hatott legkevésbé fárasztóan, sőt nem egy esetben javított is az eredményeken.

Bourdon féle próba: Legjobb hatással a mozgásgyakorlatok voltak, második helyen az atletika-szertorna állt, s leggyengébb eredmény a labdajátékok után volt, de még a mozgásgyakorlatok is inkább rontottak, mint javítottak. A számolási műveletek mindegyikére legkedvezőbb hatással a labdázás volt. Számemlékezésre, összevonásra, egyszerűbb szorzásra közepeshatású a mozgásgyakorlat, legrosszabb hatással az atletika-szertorna volt, míg nehezebb szorzásnál a mozgásgyakorlat bizonyult a legkárosabb hatásúnak.

Alakemlékezés: A labdajáték hatása kedvezőbb volt, mint a többi tornaóraké.

Az eredményben feltűnő ellentmondást találunk a labdajáték szerepére vonatkozólag a Bourdon próba és a számolási műveletek eredményei között. Az ellentmondás abban mutatkozik, hogy a Bourdon-próbára, amely a figyelem koncentrációjának mérésére szolgál, a labdajáték a legkedvezőtlenebb, míg a számolási műveletekre, amelyekhez kétségtelenül szükséges figyelemkoncentráció, a legkedvezőbb hatású. Ez az ellentmondás részben megmagyarázható, ha a kétféle szellemi munka közti különbséget figyelembe vesszük. A Bourdon-próba az iskolás gyermekek számára szokatlan, míg a számolás az iskolai munka folyamán begyakorolt tevékenység, s így ez részben igazolja az eltéréseket. Másik ok, amely az eredményeket módosíthatja az, hogy az egyes fejszámolások rövid ideig tartanak, illetve a Bourdon-próbához

viszonyítva aránylag rövid ideig, s az újabb feladatok feladása friss ingerként hat s a teljesítmény minőségét javítja. A fentemlített ellentmondást az Élettani Intézet további kutatásokkal akarja megoldani.

A tantárgyak fárasztó hatása függ a növendékek korától, mert a korral együtt változik a gyermek érdeklődési köre is. A tanrend készítésénél tekintettel kell lenni ezekre a körülményekre, továbbá arra a szintén kísérletekkel igazolt tényre, hogy a reggeli órákban legkisebb a teljesítő képesség, legkedvezőbb a délelőtti közepén levő órák munkája, az utolsó órák pedig nem sokat érnek a tanulás számára. Ezeket a megállapításokat megmagyarázhatjuk azzal, hogy az első órán még nem illeszkedett bele a növendék a munka menetébe, még az otthon és az iskoláig terjedő út hatása alatt áll, s csak bizonyos idő múlva tud alkalmazkodni a munkához, az utolsó órák kedvezőtlen eredményét pedig egyrészt a fáradás, másrészt az a tudat, hogy megszabadul az iskolai munkától, magyarázza. A tantárgyak elosztásánál figyelemmel kell lenni ezekre a körülményekre s a legnehezebb tárgyaknak kell juttatni a délelőtti közepén az órákat. A tanrend összeállításánál figyelemmel kell lenni továbbá arra is, hogy az egyes tantárgyak arányosan legyenek elosztva a hét különböző napjain, nehogy az aránytalan elosztás miatt előálljon több napi szünet károsan hasson az emlékezetre. A tornaórák elhelyezésénél is figyelemmel kell lenni azok fárasztó hatására. Nem szabad tehát tornaórának megelőznie nagyobb figyelmet kívánó elméleti tárgyat. Ha ezekre a körülményekre való tekintettel állítjuk össze a tanrendet, megkönnyítjük a munka menetét, biztosíthatjuk a jobb eredményt.

5. Az órák hosszának megrövidítése sem minden esetben előnyös a gyerekekre, mert mire beilleszkedne a tárgy hangulatába, éppen vége is az órának. A legújabb törekvések arra irányulnak, hogy a délelőtti folyamán csak 2—3 elméleti tárgy illetve óra legyen, míg a gyakorlati és művészeti órák délután kerülnek sorra. Így akarják elkerülni, hogy a sok egymásután következő elméleti tárgy kimerítse a gyermekeket.

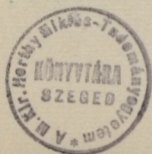
6. A megrövidítés nemcsak az egyes óráknál káros, megnehezíti az iskola munkáját az egész *tanév megnyirbálása* is. A tananyag egyre szaporodik, s amellet az iskolaév folyton rövidebb lesz. Ezzel nem a gyermek érdekét szolgáljuk, mert a megrövidített munka idő mellett nem jut ideje az előírt anyag feldolgozására. Nem marad idő az annyira fontos ismétlésnek, s az évvégi néhány óra, amely az egész évi anyag áttekintésére szolgál, a legnagyobb megerőltetést váltja ki a növendékből.



7. Itt kapcsolódik be a túlterhelés kérdésébe a *vizsgák* sokat vitatott megoldása. Ha a gyermek egész évben állandóan lelkiismeretesen végezte is munkáját, az évvégi vizsga sokszor a tanulók egész szervezetét megviseli. A sűrített munkakövetelmény, amelyet egy ilyen vizsga a növendék elé szab, testileg és lelkileg kárára lehet. A vizsgák előtti anyaghalmozódás káros hatása sokszor, mint „perszeverációs gátlás” jelentkezik. Ezen valamely ismeretanyagnak a tudatküszöbe alatt való tartózkodást értjük, amely tudat alatti képzet azonban akadályozza más képzetnek a tudatba jutását.

A vizsgák kérdésével szorosan összefügg az *érettségik* kérdése. A magyar iskolák mai szervezete mellett tulajdonképpen csak az érettséginek van meg az igazi vizsga jellege. Az érettségi célja lenne világos képet nyerni a növendék értelmi fejlettségének fokáról, meggyőződni arról, milyen mértékben dolgozta fel a növendék az ismereti anyagot. Ez a cél azonban nem érhető el, mert a középiskolát végzett növendék nem képes önállóan számot adni ismereteiről, megerőltető munkával igyekszik pótolni, amit nyolc év alatt mulasztott, munkája csak arra szolgál, hogy a vizsgán megfeleljen, nem a hosszas megtartás a cél, csak az, hogy az anyagot a kijelölt időben reprodukálni képes legyen. Munkáját megnehezíti az a tudat, hogy ettől a vizsgától függ életének folytatása, s az, hogy tulajdonképpen néhány kérdésen fordul meg a sorsa. A vizsgák eltörlése és az osztályozó jelleggel nem bíró u. n. összefoglaló ismétélések sem tudják megszüntetni a nyomasztó hatást, amit az *osztályozásról* való félelem vált ki, mert az iskolának a teljesítményt és előre haladást osztályoznia kell. Ez is igen sokszor károsan hat a gyermekre. Ha az osztályozásoknak csak beszámoló jellegük lenne, megszűnne a káros hatás, mert csak a tanító és a tanuló munkájának ellenőrzésére szolgálna, mivel azonban az osztályozásnak a gyermek egész életére kiható következményei vannak, ez a tudat sokszor bénítólag hat a növendékre s a felelet fontosságának tudatában nem képes kifejteni teljes tudását.

8. Nagy szerepe van azonban a gyermek iskolai életében a *tanító egyéniségének, módszerének, a gyermekekhez való viszonyának* is. Ha a tanító egész évi munkája arra irányul, hogy a növendékek minél kevesebb megerőltetéssel, minél nagyobb eredményt tudjanak felmutatni, ha a súlyt a formai képzésre helyezi, a vizsga és osztályozás káros hatása nagy mértékben csökkenthető. A tanítónak hivatása magaslátán kell állnia, le kell ereszkednie a gyermekhez, nem bíróként, hanem segítő társként kell mellette állnia, hogy a növendék bizalommal forduljon hozzá. Az anyag együttes





feldolgozása megkönnyíti a gyermek munkáját. Tért kell engedni a gyermek aktív tevékenységének, fel kell ébreszteni a munka iránt való érdeklődést, legyen a tanítás a mennyire lehet szemléltető és élménykeltő, alkalmat kell adni a gyermek spontán megnyilatkozásainak.

9. *A tanító helytelen tanítási módja, túlzott követelése*i is forrásai lehetnek a gyermek megerőltetésének. Gyakori a panasz, hogy a tanárok igen sokat követelnek szaktárgyaikból, nincsenek tekintettel a többi tárgyra, a saját magukét tartják a legfontosabbnak, s nem gondolják, hogy a gyermeknek egyik napról a másikra még másik négy tárgyból is készülnie kell, s hogy a másnapra készülés az egész napját igénybe veszi stb.

10. Emiatt áll elő azután az a sokszor jogos panasz, hogy a gyermeknek nem elég a délután, hogy a feladatokat elvégezze, különösen a *sok írásbeli* miatt hangzik el vád az iskola ellen. Ezen a bajon csak a tanítók módszeres együttműködése segíthet. Tekintettel kell lenni a többi tárgyakra, továbbá a feladott leckének már nem szabad újnak lenni a növendék előtt, a házi készülés már csak az iskolában megtörtént és feldolgozott anyag ismertetése, megrögzítése lehet.

11. A házi készüléshez járul még a gyakorlatban a *sok külön óra*, amely a gyermek idejének nagyrésztét igénybe veszi, s nem jut idő az otthoni készülésre, s még kevésbé a pihenésre, szorakozásra. A sok délutáni elfoglaltság, önképzőkör, vöröskereszt, iskolai ünnepélyek, stb. mellé járul még a versenyekre való készülés, amely nemcsak az idejét veszi el a növendéknek, hanem kifárasztja és elvonja figyelmét az iskolai munkától.

12. Megnehezíti a tanító és a) tanuló munkáját, hogy nincsenek még ma sem megfelelő *tankönyvek*. A tankönyvírók nem tudnak beleilleszkedni a gyermek gondolkodásmódjába, nem tudnak leszállni fejlődő értelmük alacsonyabb fokára, s legtöbbször nem gyakorlati pedagógusok, s nem veszik tekintetbe a tanév rövidségét. A tankönyvek rosszágán jegyzetek készíttetésével, kihagyásokkal igyekeznek segíteni, de egyik sem célra vezető.

13. Megnehezíti a középiskola helyzetét, hogy nincs meg *az átmenet az elemi és középiskola között*. Az elemi nem tanítja meg a gyermeket önálló szellemi tevékenység folytatására, míg a középiskola megkívánja már az önálló értelmi tevékenységet. Az elemiben egy tanító vezeti a növendéket, sokszor mind a négy osztályon keresztül, a középiskolába kerülve minden tárgy más tanár kezében van, s zavarja és munkájában gátolja a tanító személyének óránkénti változása.

14. *A túlszűfolt osztályokban* is könnyen túlterhelővé

válhat a tanulás, mert a sok növendékkel nem tud egyforma mértékben foglalkozni a tanító, a gyermekek érzik a figyelem hiányát, nem figyelnek, ami a tanulás eredményét károsan befolyásolja, s a meg nem értett anyag reprodukálása, az arról való beszámolás nehezebb. A zsúfolt osztályokban az idő egyrésze fegyelmi ügyekkel telik el, s nem marad idő az anyag feldolgozására, s a gyermekek emiatt is érezhetik túlterhelőnek a követelményeket.

15. Legnagyobb mértékben lehet oka a túlterhelésnek az, hogy a növendék nem tudja, *hogyan kell tanulni*. A tanítók feladata megtanítani őket a gazdaságos tanulásra. A legtöbb növendék az úgynevezett frakcionális, tördelő módszert használja, mert hamarabb ér el vele eredményt. Nem törődik azzal, hogy ez az eredmény nem értékes, mert a frakcionális tanulási módszerrel tartós megtartásra szert tenni nem lehet, ugyanis az egész részekre tagolódik, sohasem jut el a frakcionálisan tanuló az egész spontán meglátásához, s így nem lesz számára olyan értékes ismeret, mint amit teljes áttekinetéssel nyerne. A frakcionális módszer másik hátránya, hogy az egyes részek között asszociatív gátlások lépnek fel, megakadályozzák az egyes részek kapcsolódását, továbbá a megtanulandó anyag végét már fáradtan tanulja, s így nem olyan alaposan, mint az elejét. Vigyázni kell arra is, hogy csak teljesen átértett anyagot tanuljanak meg, mert az értelmetlen szöveg tanulása sokkal több energiát követel. Figyelem-koncentrálásra is nevelni kell a gyermeket, mert a figyelem az érdeklődéssel együtt biztosítja a tanulás eredményét.

b) A túlterhelésért nemcsak az iskolát terheli felelősség. Hozzájárulhat az iskola túlzott követeléseikhez a *családi ház, a környezet káros hatása is*, melyekért elsősorban a család felelős.

Elsősorban kell megemlítenünk a gyermek otthoni életmódját, amelyben fontos szerep jut a *család anyagi és társadalmi helyzetének*. A család anyagi helyzete a *lakás, ruházkodás, táplálkozás* kérdésével a gyermek egészségi állapotát befolyásolja s ezzel együtt az iskolai munkát is. Fontos kérdés, hogy biztosítva van-e a gyermek nyugodt pihenése, főképpen a nyugodt, egészséges *alvás*. A gyermeknek megfelelő hosszú éjszakai pihenésre van szüksége, hogy az előző nap fáradtságát kipihenje, mert a ki nem pihent szervezet hamar eljut a kimerüléshez. Az alvás a legfontosabb tényező a fáradtság megszüntetésére. Alvás közben a szervezet alig termel mérgező anyagokat, s a meglévő toxinok így könnyebben eltűnnek a szervezetből. A figyelem és minden értelmi tevékenység szünetel, s így az alvás alatt a felbomlott idegsejtek visszaállítása könnyebben történhetik. A gyermeknek tehát annyi ideig kell aludnia, míg teljesen ki nem pihen a munka

által okozott káros hatásokat. A gyermeknek több alvásra van szüksége, mint a felnőttnek, mert a fáradtság kipihenése mellett még a szervezet növekedése is igénybe veszi a gyermeket. Az volna a legelőnyösebb, ha minden gyermek an ideig aludhatna, amíg saját magától fel nem ébred, mert így körülbelül biztosítva lenne, hogy szervezete ismét teljesen friss. Ezt azonban csak helyes életmód mellett lehet megvalósítani. A szülők elsőrendű kötelessége a gyermek nyugodt és elégséges alvását biztosítani. Figyelemmel kell tehát a szülőnek kísérni a gyermek napi munkáját, szórakozásait, vigyázni kell, hogy megfelelő időben lefeküdjön. Óvni kell az olyan szórakozásoktól, melyek szükségtelenül felizgatják, a nem neki való olvasmányoktól, a késő esti színház-, mozi látogatástól, a zajos és nem hozzá való társaságtól. Az alvás ideje különböző, változik a gyermekek korával és egyénenként is különböző idő szükséges a munka kipihenésére.

De nemcsak az fontos, hogy a gyermek megfelelő ideig aludjon, hanem arra is kell törekedni, hogy az alvás a lehető legkedvezőbb körülmények között menjen végbe. Gondoskodni kell jól szellőztethető, egészséges hálószobáról, amelyben a lehető legkevesebben aludjanak.

A gyermek fáradékonyságát előmozdító tényezők között fontos szerepe van a *táplálkozásnak*. A gyermek táplálkozásának változatosnak, egészségesnek kell lennie. Egészséges táplálkozás alatt azt értjük, hogy a táplálék megfelelő mennyiségű és minőségű legyen. Mellőzni kell a nehezebben emészthető s különösen az izgató anyagokat tartalmazó táplálékokat. Változatos táplálkozás azért fontos, mert a gyermek fejlődő szervezetének különböző anyagokra van szüksége, amelyeket a táplálékok útján szerez meg a maga számára.

A *nem megfelelő iskolai felszerelés* is okozhat káros hatást. A tanszerek hiánya, vagy nem kielégítő volta alkalmatlanná teszi a gyermeket az iskolai munkára, elvonják a figyelmét és a fáradás gyorsabban bekövetkezik, mint megfelelő felszereléssel.

A *családi élet nyugodtsága*, a család tagjainak egymáshoz való viszonya is hatással van a gyermek munkavégzésére. Akadályozhatja továbbá munkájában az iskolán kívüli elfoglaltság, *ház körüli munka*, amely a gyermek idejét és figyelmét elvonja a tanulástól és meg nem engedett mértékben fáraszthatja.

A *szülők hiúsága* is forrása lehet a gyermek túlterhelésének. A sok *külön óra, nyelvek, zene sportok* annyira lefoglalják a gyermeket, hogy nem képes eleget tenni egészségének megkárosítása nélkül az előírt követelményeknek. Azonkívül a gyermek sokoldalú kiképzése, egyidejűleg több irányban való elfoglalása nem vezethet alapos eredményhez.

Éppen elég megtanulnia az iskolában előírt nyelveket, nincs értelme, hogy azonkívül más nyelvek tanulásával zavarja az iskolában szerzett ismereteit.

A *szórakozások túlhajtása* egyik legkárosabb jelenség az iskolai életben. A társadalmi összejövetelek, események az iskola gyermek számára csak korlátozottan engedhető meg, amit azonban sem a gyermekek, sem a szülők nem igen szoktak szem előtt tartani.

Megnehezíti az iskola munkáját a *szülőknek és felnőtteknek általában az iskoláról táplált*, sokszor nem éppen kedvező *véleménye*, amely csakhamar átragad a gyermekre is és elveszi a komoly munkától a kedvét. A szülőknek az iskola munkáját a gyermek előtt bírálni nem volna szabad. A bírálatához joguk van és az alkalmat is igyekszik a közoktatási rendszer megadni a *szülői értekezletek* tartásával, amelyeknek éppen az lenne a céljuk, hogy az együttműködést az iskola és szülői ház között biztosítsák. A szülői értekezleteknek közelebb kell hozni a két érdekelt felet egymáshoz, hogy a hiányokat együttes erővel megállapítva, az orvoslás könnyebben megtörténhessen.

A szülői ház és az iskola együttműködésére van szükség, ha a túlterhelés rémét az iskolából ki akarjuk küszöbölni. Meg kellene állapítani azt a *munka-maximumot*, amelyet az egészséges, közepestehetségű gyermeknek is el kell végeznie megerőltetés nélkül. Biztosítani kellene a *normális munkafeltételeket*, hogy a gyermek számára ne kényszer legyen az iskolába járás, hanem maga is tudatában legyen annak, hogy a saját érdekét szolgálja, ha munkáját lelkiismeretesen végzi, s ezzel nemcsak a maga, hanem az iskola munkáját is megkönnyíti. Egészséges, jó kedvvel dolgozó gyermek munkája eredményes, míg a megerőltető, kedvezőtlen körülmények között végzett munka értéke igen kicsiny.

A növendékek állandó szemmel tartása, *megfigyelése* módot ad arra, hogy a jelentkező tünetekből a gyermek fáradás-állapotát megállapítsuk, s így elejét vegyük a káros kimerülésnek.

Összefoglalva eddigi tanulmányunk eredményét, a következő megállapításokat tehetjük:

A *túlterhelés* kérdése lényegében a *kimerülés* kérdésével esik egybe. A túlterhelés mértéken felüli és helytelenül beosztott munka következtében áll be, s a túlterhelt egyén további munkavégzésére alkalmatlan.

A *mérési módszerek* célja megállapítani a határt, amelynél a fáradás kimerülésbe megy át, vagyis megállapítani azt a fáradásfokot, amely egyszerű pihenéssel nem egyenlíthető ki. Mértéket állítani a munkamennyiségre, amely már kimerülést okoz, nem lehet, mert nem egyedül a végzett munka

hatására keletkezik.

*Az iskola feladata* ezen a téren tehát abban merül ki, hogy lehetőleg kedvező körülményeket teremtsen a munka elvégzésére, s éber szemmel őrködjön a gyermekek egészségi állapota felett, s a túlterhelésre utaló szimptomák jelentkezését észrevéve megfelelő módon gondoskodik a gyermek egészségének helyreállításáról.

---

## Irodalom.

1. *Andriska Viktor*: A szellemi túlterhelés és az ifjúság testi nevelésének kérdése a középiskolákban. Iskola és egészség. I. évf. 4. sz. 1934. (275—288.)
2. *Atzler Edgar*: Körper und Arbeit. Handbuch der Arbeitsphysiologie. Georg Thieme. Leipzig.
3. *Balogh Péter*: Erkölcsi nevelés az iskolában. A nevelő tanítás akadályaairól. Magyar Paedagógia. VI. évf. 5. sz. (292—302.)
4. *Balogh Péter*: Az egységes jogosítású középiskolai rendszer. Magyar Paedagógia. VII. évf. 6—7. sz. 339—261.)
5. *Benedek László*: A tanulás egészségtana. A gyermek. XXVII. évf. 1—3. sz. 1935. (4—14.)
6. *Bessenyei Lajos*: A tanulók túlterhelése. Debrecen. 1928. Ismerteteti: Hajdú. Magyar Paedagógia. XXXIX. évf. 1—2. sz. (52—53.)
7. *Block R.*: Untersuchungen über die Brauchbarkeit des Ergographen zur Ermüdungsmessungen. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. II. Band. 1911. (155—180.)
8. *Boda István*: Temperamentum, karakter, értelmiség, személyiség. Lőrincz Ernő. Budapest. 1932.
9. *Claparède Edouard*: Kinderpsychologie und experimentelle Pädagogik. Nach der IV. französischen Auflage übersetzt von Franz Hoffmann. Johann Ambrosius Barth. Leipzig. 1911. (216—329.)
10. *Csinády Jenő*: Die Analyse der Arbeitsleistung menschlicher Muskelgruppen mit Hilfe eines neuen ergographischen Gerätes. Arbeitsphysiologie. 8. Band. 1. Heft. Berlin. 1934. (43—62.)
11. *Demeczky Mihály*: A porosz felsőbb iskolák legújabb tanítási terve. Magyar Paedagógia. VI. évf. 1—2. sz. (60—79.)
12. *Dékány István*: Reformközépiskolák. Magyar Paedagógia. XXX. évf. 5. sz. (49—52.)
13. *Dóczi Imre*: Vélemény a középiskolai tantervrevízió ügyében. Magyar Paedagógia. VI. évf. 2. sz. (73—86.)
14. *Elimoff, Sarch, und Krasnikowa* (Moskau): Übung und Ermüdung der Arbeiter bei Fleissarbeit. Zeitschrift für angewandte Psychologie. 38. Band. 1931. (120—131.)
15. *Handrick Johann*: Ergograph und Dynamometer. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. V. Band. 1. Heft. 1914. (120—131.)
16. *Fekete Sándor*: Munka és fáradtság. Franklin Társulat, Budapest. 1923.

17. *Hersey B. Rexford*: Seele und Gefühl des Arbeiters. Leipzig. 1935. Ismerteti: Rüssel. Zeitschrift für angewandte Psychologie. 52. Band. 5—6. Heft. Leipzig. 1937. (373—374.)
18. *Hilscher Kurt*: Ermüdungsmessungen im Dienste der Schule. Pharus. V. évf. 6. sz. 1914. (508—531.)
19. *Holtorf Herbert*: Das Problem der Überbürdung in jugendpsychologischer Beleuchtung. Zeitschrift für angewandte Psychologie. 38. Band. 1931. (1—119.)
20. *Janus*: A középiskolai tantervek revíziója. Magyar Paedagógia. IV. évf. 6—7. sz. (446—450.)
21. *Iofeyko Josefa*: La fatigue. Ernst Flammarion. Paris. 1915
22. *Kolbach Bertalan*: Adatok a középiskolai oktatás meddőségének kérdéséhez. Magyar Paedagógia. XX. évf. 5. sz. (279—286.)
23. *Kornis Gyula*: Kultúra és túlterhelés. Magyar Paedagógia. XXXVIII. évf. 3—6. sz. (65—76.)
24. *Lázár Szilárd*: Az ergográf a kísérleti pedagógia szolgálatában. Magyar Paedagógia. XX. évf. 6—7. sz. (335—341.)
25. *Lindbeck Karl*: Untersuchungen über die Arbeitskurve von Schulkindern bei fortlaufender schriftlichen Rechenarbeiten, Zeitschrift für Pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik. XXXIV. évf. 6. sz. 1933. (223—233.)
26. *Löbmann Hugo*: Über geistige Ermüdung. Pharus. VI. évf. 12. sz. (524—527.)
27. *Loczka Alajos*: Hogyan oldják meg a túlterhelés problémáját Amerikában. Magyar Középiskola. XXII. évf. 1—2.; 3—4. sz. (6—11., 44—47.)
28. *Lorenz Friedrich*: Die Forschung der Schulermüdung nach der Weichardtschen Methode. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik. XIII. évf. (472—484.)
29. *Lorenz Friedrich*: Die Ermüdung und das Kenotoxin. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik. XV. évf. 9—10. sz. (482—484.)
30. *Markarianz Tigran*: Beiträge zur Methodik der Arbeits- und Ermüdungsmessungen. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. IV. Band. 2. Heft. 1913. (131—191.)
31. *Medhe Walter*: Arbeitstechnik. Stuttgart. 1935. Ismerteti: Rüssel. Zeitschrift für angewandte Psychologie. 52. Band. 6—7. Heft. 1937. (375—376.)
32. *Meumann Ernst*: Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologische Grundlagen. Wilhelm Engelmann, Leipzig und Berlin. 1914. (III. kötet, 1—349.)
33. *Nagy László*: A gyermekek szellemi munkabírása. A gyermek. VII. évf. 1913. (249—268.)
34. *Offner Max*: Die Geistige Ermüdung. Verlag von Reuther und Reichard. Berlin. 1928.
35. *Pauler Akos*: A rendszer a tanításban. Magyar Paedagógia. XII. évf. 2. sz. (82—84.)



36. *Péché Aladár*: Tanulóink túlterheléséről. Magyar Középiskola. XXIX. évf. 8. sz. (229—235.)
  37. *Ranschburg Pál*: A figyelmetlenség pszichológiája. Magyar Paedagógia. XXI. évf. 3. sz. (137—154.)
  38. *Sáfrány Lajos*: A szellemi munkaképesség kísérleti mérése és a túlterhelés problémája. Magyar Paedagógia. XII. évf. 5., 8. sz. (268—291., 473—501.)
  39. *Schierack G.*: Über die geistige Arbeit von Kindern, besonders auch von blutarmen Kindern. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. V. Band. 2. Heft. 1914. (184—245.)
  40. *Schulze Rudolf*: Aus der Werkstatt der experimentelle Psychologie und Pädagogik. V. verbesserte Auflage. Voigtländer Verlag. Leipzig. 1922. (278—321.)
  41. *Somogyi József*: Túlterhelés és tehetségvédelem. Magyar Középiskola. XXII. évf. 1—2. sz. (11—14.)
  42. *Stadelmann Heinrich*: Die Beziehung der Ermüdung zur Psychose. Zeitschrift für angewandte Psychologie. 2. Band. 1909. (527—533.)
  43. *Struve Paul*: Über die Beziehungen zwischen Intelligenz, körperlicher Entwickelung und Ermüdbarkeit. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. IV. Band. 2. Heft. 1913. (101—130.)
  44. *Thorndike Eduard*: Psychologie der Erziehung. Übersetzt von Otto Bobertag. (231—261.)
  45. *Veress Elemér és Csinády Jenő*: Az iskolai tornaóra hatása a szellemi teljesítőképességre. Sajtó alatt a „Testnevelés“ folyóirat „Sport-orvos“ c. melléklete számára.
  46. *Wlassich Gyula*: Gimnáziumi tantervünk revíziója. Magyar Paedagógia. IV. évf. 4. sz. (287—293.)
  47. *Zieler A.*: Wie verändern sich die körperlicher Leistungen der Schüler an der verschiedenen Tageszeiten durch Einwirkung des Schulunterrichtes. Pädagogisch-Psychologische Arbeiten. II. Band. 1911. (181—202.)
  48. *Zuckermann Ferenc*: Iskolai egészségvédelem. Sylvester irodalmi és nyomdai intézet Rt. Budapest. 1937. (29—31.)
-

1911. augusztus hó 1-én születtem Szarvason. Középiskolai tanulmányaimat a Szarvasi Evangélikus Főgimnáziumban végeztem, ahol 1929. június havában érettségi vizsgálatot tettem. Ugyanezen év szeptemberében beiratkoztam a Szegedi Ferencz József-Tudományegyetem természettudományi karára mennyiségtan-természettan szakos rendes hallgatónak, s 1934. novemberében középiskolai tanári oklevelet nyertem.

Doktori értekezésem anyagát a szegedi Pedagógiai Lélettani Intézetben gyűjtöttem össze Várkonyi Hildebrand egyetemi tanár úr vezetése mellett, akinek ez úton is hálás köszönetemet fejezem ki.

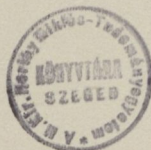
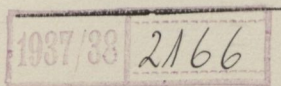
Az Élettani Intézet vizsgálataira vonatkozó adatokat Veress Elemér egyetemi tanár úrtól kaptam, s ezért neki e helyen is hálás köszönetet mondok.

C10960



# TARTALOMJEGYZÉK:

1. A kérdés mai állása	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
2. A szellemi munka lélektani elemzése	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
3. A szellemi munka higiénája	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
4. A fáradásmérés módszerei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
I. Közvetlen módszerek.										
II. Közvetett módszerek.										
5. Az iskolai túlterhelés kérdése	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Irodalom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Életrajz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59





8 -